

TeknoeBook

GLI EBOOK DI TEKNORING

IL NETWORK DEI PROFESSIONISTI TECNICI DI WOLTERS KLUWER ITALIA

ingegneri.info architetto.info geometra.info edilone.it mixdesign.it
periti.info tecnici.it chimici.info geologi.info agrinews.info

Storie di ingegneria

Gustavo Colonnetti

l'origine dell'ingegneria civile in Italia

a cura di

Fausto Giovannardi

con la collaborazione di

Studio Giovannardi e Rontini



Wolters Kluwer
Italia

*Straccerò le tue pallide bandiere ovunque si levino.
Altri poeti anticamente ti hanno chiamato santa, venerarono il tuo mantello.
Si alimentarono di fumo e scomparvero.
Io ti sfido
con duri versi ti sferzo il viso
e ti allontano dalla mia terra.*

Pablo Neruda
Ode alla povertà

Premessa

L'analisi dell'opera e della complessa figura di Gustavo Colonnetti, richiedono alcune doverose premesse e numerosi rimandi ad appendici, al fine di non appesantire troppo il testo di questa monografia, il cui scopo principale è di contribuire alla conoscenza di un personaggio importante non solo per la sua figura, ma per la comprensione delle vicende dell'ingegneria italiana.

Procederemo pertanto con una premessa storica sull'origine della scienza delle costruzioni e del contributo specifico degli studiosi italiani alla teoria dell'elasticità, per poi accennare alla istituzione delle scuole d'ingegneria nel nascente regno d'Italia ed al loro evolversi nel tempo.

Il tutto per introdurre alla avventurosa vita di Gustavo Colonnetti, ingiustamente lasciata nell'oblio del tempo.

Nell'appendice sono riportati alcuni argomenti necessari ad un approfondimento su quanto narrato.

Ma un'altra ragione v'è che permetterà di rivedere a fondo i quadri dell'insegnamento universitario in Italia; ed è quella di epurare l'Università da tutti coloro che sono stati complici diretti o profittatori del regime, o che, per obbedire al regime, hanno sacrificato la dignità della scuola e tradita la propria missione educatrice. (...) Uomini che avevano con lunghi anni di lavoro conquistata una certa fama nello studio dei problemi storici ed economici od eran diventati esperti di arte o di scienza, di finanze o di industrie, hanno ceduto di fronte alle minacce o di fronte alle lusinghe. Chi di noi non ha conosciuto biologi che si sono prestati a difendere le teorie razziali; o economisti che hanno trattato come un progresso sociale quella macchina burocratica che fu il corporativismo fascista, o tecnici che hanno considerata l'autarchia come una conquista (...). È di costoro un nuovo genere di reato; il reato di prostituzione della scienza. Essi vanno inesorabilmente cacciati dall'Università, a colpi di frusta, come i mercanti dal Tempio.

Gustavo Colonnetti
Pensieri e fatti dell'esilio

Una storia che parte da lontano

Il primo tentativo di trovare analiticamente le dimensioni ottimali di un elemento strutturale sono fatte nel XVII secolo. Il famoso libro di Galileo "Intorno a due nuove scienze", illustra lo sforzo dell'autore nel mettere in una sequenza logica i metodi applicabili nell'analisi degli sforzi. Questo libro rappresenta il principio della scienza della resistenza dei materiali.

Stephen P. Timoshenko (1878-1972)
Introduzione a
History of strength of materials, 1952

La nascita della scienza delle costruzioni, intesa come studio della resistenza dei materiali, può quindi datarsi al lontano anno 1638, con la pubblicazione dei "*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*" di Galileo Galilei, in cui viene analizzata la modalità di rottura di una mensola. Galileo assume che il corpo si rompe appena superata una certa resistenza; ma prima di detta soglia come si comporta la mensola? Una prima risposta venne dallo studio del fenomeno dell'elasticità, che non è altro che un aspetto del principio di azione e reazione di Isacco Newton (1642-1727): un carico agisce su di un solido deformandolo ed il solido reagisce opponendovisi. Il primo che se ne accorse fu Robert Hooke (1635-1702), che per questo è considerato il padre della teoria dell'elasticità. Egli comprese l'elasticità, ma non quella che oggi intendiamo per tensione, inoltre non si accorse che la sua legge era valida solamente nel campo elastico, cioè fino al cosiddetto limite elastico o di proporzionalità, in seguito la deformazione cresce più rapidamente, il materiale si snerva e poi il solido incomincia a rompersi.

Fu invece Thomas Young (1773-1829) ad avere una chiara comprensione delle tensioni. Nel 1807 enunciò la legge che porta il suo nome, cioè: $\sigma/\varepsilon=E$ dove σ e ε sono la tensione e la deformazione. Il coefficiente di proporzionalità E prende il nome di modulo di Young o di elasticità. La sua scoperta fu un fatto rivoluzionario ed il primo anello di una catena, che in una ventina d'anni consentì di sviluppare la scienza dell'elasticità su basi rigidamente matematiche.

A quel tempo erano essenzialmente due le motivazioni che stavano alla base delle ricerche sulla teoria dell'elasticità: una di tipo ingegneristico, dovuta al ruolo essenziale rivestito dalla teoria dell'elasticità nell'ambito della scienza delle costruzioni, e l'altra di carattere 'filosofico naturale'. Quest'ultima era legata alla convinzione, vecchia di secoli, che un fluido elastico, l'etere, permeava l'universo e fungeva da *veicolo* materiale per la trasmissione delle forze fisiche. Le particelle di etere, sollecitate dalla forza, trasmettevano *per contatto* i fenomeni da un punto a un altro dello spazio. In tal modo si superavano le difficoltà sorte intorno al concetto di *azione a distanza* e le deformazioni del mezzo potevano studiarsi mediante l'usuale teoria dell'elasticità.

Ai primi del 1800 Cauchy, Navier e Poisson pongono le basi di una teoria matematica dell'elasticità. Il legame costitutivo si limita a quello elastico lineare isotropo ed in un campo di spostamenti e deformazioni infinitesimi¹.

Tutta la prima metà del 1800 è dominata in ambito scientifico dalle scuole

¹Limitando l'attenzione al caso in cui la deformazione del corpo sia così piccola da poter confondere la configurazione deformata da quella indeformata ed al caso lineare, cioè in cui si trascurano nell'analisi degli spostamenti i contributi del secondo ordine.

Francese e Tedesca. Al centro del dibattito vi era la teoria del potenziale², un'unica teoria matematica all'interno della quale dovevano ritrovarsi le varie teorie fisiche (gravità, elettricità, magnetismo, etc.).

Il primo passo significativo fu quello della teoria molecolare introdotto da Claude-Louis Navier (1785-1836), in cui il solido elastico è ricondotto a numerosissime particelle materiali ed allo studio delle azioni e spostamenti, mutui.

Ad Augustin Louis Cauchy (1789-1857), si deve la definizione del concetto di tensione ed il teorema per cui la conoscenza delle tensioni su tre distinte giaciture di un punto interno al corpo, è sufficiente a determinare la tensione su ogni altra giacitura. Nonché la deduzione rigorosa e generale delle equazioni indefinite di equilibrio, che esprimono le sei condizioni necessarie all'equilibrio di ogni particella interna al corpo.

Considerando l'effettivo comportamento dei corpi occorre però definire una relazione che legasse la tensione ai suoi effetti deformativi (teoria dei legami costitutivi). Relazione, che nell'approccio più semplice di corpo elastico lineare e omogeneo, fu trovata da Gabriel Lamé (1795-1870) le cui equazioni (1852) esprimono il legame $\sigma \rightarrow \varepsilon$ attraverso le proprietà del materiale (λ : costante di Lamé ed E modulo elastico normale, oppure attraverso ν : costante di Poisson³ e G Modulo d'elasticità tangenziale).

Si aprì allora una contraddizione tra la teoria molecolare di Navier, in cui per un corpo isotropo le costanti elastiche erano una sola, e le due costanti scaturite invece dagli studi di Cauchy e Lamé. Suffragati tra l'altro da risultati sperimentali per i quali ν (costante di Poisson) varia in relazione al tipo di materiale (0,294 acciaio, 0,387 ottone, etc.) mentre per Navier avrebbe dovuto essere costante e pari a 0,25 per tutti i corpi isotropi.

Fu George Green (1793-1841) uno scienziato inglese autodidatta, figlio di un mugnaio a smorzare i termini della polemica spostando lo sguardo ed enunciando il seguente principio: *“qualunque siano i modi con cui gli elementi di un sistema materiale interagiscono, se tutte le forze interne sono moltiplicate per gli spostamenti elementari nelle rispettive direzioni, la loro somma per ogni porzione del corpo dev'essere sempre il differenziale esatto d'una qualche funzione.”* Green sposta l'analisi del fenomeno nel campo energetico: *il lavoro di un sistema di forze per un incremento infinitesimo degli spostamenti è un differenziale esatto*⁴.

L'applicazione dei concetti energetici di Green ai materiali elastici lineari ed isotropi (in cui le direzioni principali delle tensioni e delle deformazioni coincidono) porta a riconoscere che $E > 0$ e che $1 \leq \nu \leq 1/2$.

Quindi dato un corpo costituito da materiale elastico isotropo, che per piccole deformazioni possa ritenersi lineare, note le due costanti elastiche (λ, G oppure ν, E) si può determinare lo stato dello spostamento, deformazione e tensione in ogni punto attraverso le equazioni di equilibrio di Cauchy e le equazioni di congruenza, mentre le componenti della tensione e della deformazione sono legate dalle equazioni d'elasticità $\sigma = f(\lambda, G)\varepsilon$. Restano da definire le condizioni al contorno sui vincoli e nei punti in cui sono applicate le forze esterne.

² Dopo alcune memorie pubblicate da Coulomb nel 1870 è J.L. Lagrange che definisce la funzione che oggi si definisce come potenziale, anche se già nel 1738 Daniel Bernoulli, nel suo *Hydrodynamica* aveva già definito qualcosa di simile: l'esistenza di una funzione delle coordinate dalla quale si deducono per derivazione le componenti della forza attrattiva. Si può però riconoscere a Laplace ed al suo *Traité de mécanique céleste*, l'introduzione della funzione potenziale e l'inizio di uno studio organico e sistematico della teoria del Potenziale.

³ Siméon-Denis Poisson (1781-1840). Il modulo di Poisson indicato anche come coefficiente di Poisson (o meglio rapporto di Poisson) è un coefficiente fisico proprio di ciascun materiale (dipendente dalla temperatura) che misura, in presenza di una sollecitazione monodirezionale longitudinale, il grado in cui il campione di materiale si restringe o si dilata trasversalmente.

⁴ la forza è detta conservativa: il suo lavoro non dipende dal percorso seguito e la funzione è detta Potenziale.

Si avvia a questo punto il difficoltoso percorso per la ricerca delle soluzioni, che sono state trovate solo per taluni casi particolari: vi sono infatti dei corpi di forma particolare e soggetti a particolari condizioni di carico, la cui soluzione è possibile in forma chiusa. E' il caso del cilindro elastico di Saint-Venant⁵ e la conseguente teoria della trave, delle teoria delle lastre, dei gusci, etc.

Alla tecnica, lo sviluppo industriale ed economico richiedeva risposte operative e ben presto la teoria dell'elasticità fu affiancata dalla teoria delle strutture.

Navier risolve lo studio della linea elastica della trave, trascurando la deformabilità a taglio (che sarà poi considerata da S. Timoschenko). Emile Clapeyron (Parigi 1799-1864) trova l'equazione dei tre momenti (1857) che permette il calcolo di una trave continua. Emil Winkler (1835-1888) definisce l'analisi della trave su suolo elastico (1867), etc.

E' del 1858 l'enunciato di Filippo Luigi Menabrea del principio d'elasticità, reso in un linguaggio incerto e sbrigativo, ed il successivo inquadramento organico e completo con i teoremi sul lavoro di deformazione di Castigliano, per cui derivando l'energia potenziale elastica (complementare) rispetto ad una delle forze esterne (restando costanti le rimanenti) si trova la proiezione dello spostamento del punto d'applicazione di questa forza nella sua direzione e nel suo verso. Castigliano osserva che il teorema sul lavoro di deformazione non è valido in presenza di fenomeni dissipativi, come ad esempio l'attrito dei vincoli ed inoltre corregge la formulazione del teorema stesso nel caso in cui il sistema sia soggetto non solo alle forze esterne ma anche ad uno stato di coazione. **Gustavo Colonnetti** molti anni dopo, tornerà su questo aspetto, formulando un teorema da molti ricordato con il suo nome, in cui la dimostrazione è, a detta di Edoardo Benvenuto, migliore di quella di Castigliano, a cui però indubbiamente appartiene la primogenitura.

E' del 1862 il trattato di Rudolf Friedrich Alfred Clebsch (1833-1872), con cui viene esposto il metodo degli spostamenti per la soluzione delle travature elastiche. Metodo che dopo un lungo periodo di eclisse è risorto nella seconda metà del secolo scorso con l'avvento dei calcolatori, che hanno eliminato l'ostacolo operativo del metodo legato alla risoluzione di sistemi di equazioni algebriche. Per questo motivo, per tanto tempo, ha avuto invece più fortuna applicativa il metodo delle forze, in cui anziché imporre l'equilibrio in funzione degli spostamenti geometricamente indeterminati, si impone la congruenza (ovvero il rispetto dei vincoli) in funzione delle forze iperstatiche. La prima organica formulazione di questo metodo è stata data da James Clerk Maxwell (1831-1879) in una memoria del 1864, ma sarà Otto Mohr (1835-1918), vero pilastro della cultura tecnica tedesca, che sarà egemone in Europa fino alla prima guerra mondiale, che ne scoprirà e valorizzerà le possibilità applicative. Mohr aveva una eccezionale capacità di interpretare in modo suggestivo e semplicissimo le equazioni. E' sua la interpretazione della linea elastica come curva funicolare (il diagramma del momento flettente di una trave appoggiata coincide con la curva secondo cui si dispone una fune tesa tra gli stessi appoggi e soggetta al medesimo carico). Ne deriva che lo spostamento della trave può essere calcolato considerando una trave ausiliaria caricata con un carico fittizio q^* dato dal diagramma del momento

⁵ Adhémar Jean Claude Barré de Saint-Venant (1797-1886) che con il suo postulato o principio ha permesso una soluzione generale sufficientemente approssimata del problema della trave (prisma retto allungato soggetto a torsione, a flessione e a taglio) " gli effetti di un sistema di forze si risentono solo in una porzione del solido di dimensioni paragonabili alla massima distanza tra i punti d'applicazione delle forze." Il cui corollario : se sostituisco un sistema di forze con la sua risultante, gli effetti in termini di σ e ϵ si risentono solo nelle porzioni di dimensioni paragonabili alla massima distanza tra i punti d'applicazione delle forze.

reale e determinandone il momento flettente M^* . Mohr introduce anche il concetto di linea d'influenza.

Siamo oramai all'inizio del novecento e tre strade sono aperte nello studio della meccanica strutturale: quella del principio di minimo secondo Menabrea Castigliano Müller-Breslau, quella del metodo degli spostamenti di Clebsch e quella di Maxwell-Clapeyron(PLVirtuali)-Mohr del metodo delle forze.

Quasi inaspettato si sovrappone però a queste teorie, l'improvviso fiorire, soprattutto ad opera di Jean-Victor Poncelet (1788 – 1867), Karl Culmann (1821-1881) e Luigi Cremona, della statica grafica ed il diffondersi nel mondo costruttivo delle travature reticolari. Un solo protagonista statico: lo sforzo assiale ed una sola deformazione lineare. Procedimenti di calcolo semplici ed intuitivi, come il metodo delle sezioni di Georg Dietrich August Ritter (1826-1908), il poligono funicolare e quello delle forze e il diagramma Cremoniano sono presenti su tutti i testi d'inizio 900. E per le applicazioni più sofisticate, c'è sempre Otto Mohr che impiega il PLV per la valutazione degli spostamenti in una travatura reticolare.

E' a partire dal 1950, con la diffusione dei calcolatori elettronici e con lo sviluppo dell'analisi matriciale delle strutture, ed in particolare con il metodo degli Elementi Finiti (FEM)⁶, che ha inizio la stagione attuale.

Il metodo FEM consiste nell'assimilare la struttura ad un insieme di elementi collegati a nodi, ipotizzando regole semplificate per descrivere gli spostamenti all'interno di ciascun elemento e quindi dei nodi a cui questo è collegato. I carichi applicati alla struttura vengono trasformati in forze e coppie applicate ai nodi. Si impone poi l'equilibrio di tutti i nodi della struttura o ugualmente che l'energia potenziale totale sia stazionaria nella configurazione cercata, risolvendo il sistema di equazioni.

Il metodo FEM è un metodo approssimato, non solo perché risolve in modo approssimato il sistema di equazioni, ma anche perché le stesse equazioni risolvibili, introducono notevoli approssimazioni rispetto alla realtà della struttura. Vi è infatti l'incognita di cosa avviene all'interno dell'elemento finito, avendo assunto come postulato il fatto (o la pretesa) di conoscere cosa avviene all'interno dello stesso, se si conoscono i movimenti dei suoi nodi.

Siamo entrati in un'era d'empirismo computazionale dove la sperimentazione sul modello matematico è diventata quasi un criterio irrinunciabile di validazione. Prima l'empirismo fisico giocava un ruolo nella progettazione, ora le scuole d'ingegneria spesso sorvolano sulle teorie fondamentali che regolano i fenomeni fisici, per dare risalto agli strumenti per risolverli.

In questo approccio sono insiti molti rischi, perché la formazione di un ingegnere progettista richiede invece un apprendistato lungo e faticoso.

L'idea progettuale, anche se apparentemente improvvisa, è frutto di un processo graduale in cui si deve pensare a come la struttura funziona e a come possa essere costruita. Una concezione strutturale non felice, non verrà modificata dall'elaborazione numerica.

Lo schema strutturale è sempre un modello approssimato della realtà: sono infatti approssimate le schematizzazioni delle azioni di carico, il tipo ed il funzionamento dei vincoli, come pure sono ideali le caratteristiche dei materiali.

Spesso la complessità dei modelli, gli output grafici e tutte le altre sofisticazioni oggi disponibili, possono illuderci, facendoci dimenticare che la valutazione del

⁶ Vedi APPENDICE

fenomeno fisico rappresentato dalla struttura è inevitabilmente approssimata: *"sarebbero ben rare le risposte, se queste dovessero restare entro i limiti delle soluzioni esatte."*⁷

Pur riconoscendo la straordinaria importanza dei metodi numerici, dobbiamo aver chiaro che nulla di veramente nuovo sul piano delle idee è stato introdotto. Rimangono le ipotesi semplificative assunte, l'oscuro campo della meccanica non lineare, le deformazioni non infinitesime, i legami costitutivi ancora incerti, le situazioni limite, la dinamica, la plasticità

Il calcolo puro è semplicemente uno strumento logico che trae conseguenze rigorose da premesse assegnate e spesso contestabili. La meccanica vi aggiunge in verità qualche principio fisico che l'esperienza ha ormai fondato oltre ogni dubbio, ma essa lascia alle esperienze particolari il compito di determinare quali forze siano in gioco in ogni caso, e a questo riguardo permane maggiore o minore incertezza che influisce necessariamente sui risultati. I quali non debbono essere considerati come oracoli che infallibilmente dettino quel che si deve decidere; essi sono semplici indicazioni,..., poiché è utilissimo alla determinazione che si ha da prendere, il conoscere la soluzione esatta di un problema molto vicino a quello proposto e il poter dire ad esempio, che se gli sforzi fossero stati così o così, le dimensioni da assegnare sarebbero così o così.

Aldhémar J.C. Barré de Saint-Venant

Anno 1837 da una lezione all'Ecole des Ponts et Chaussées

⁷ Piero Pozzati, Premessa a teoria e tecnica delle strutture UTET 1972.

Il contributo italiano alla teoria dell'elasticità

Molti fanno risalire il fiorire eccelso della matematica italiana, che avrà un ruolo importante a livello internazionale, al lungo viaggio che nel 1858 Betti, Brioschi e Casorati fecero in Francia e Germania ed alla successiva diffusione in Italia della teoria delle funzioni analitiche di una variabile complessa, della quale Cauchy, Riemann e Weierstrass (1815-1895) avevano da poco posto i fondamenti, e soprattutto al soggiorno pisano tra il 1863 e 1865 di Bernhard Riemann (1826-1866) ed alla sua consuetudine con Betti e Beltrami.

Rimanendo nell'ambito di questa analisi, può dirsi che dal 1860 al 1880 si pongono le basi di quella che sarà la futura scuola italiana di elasticità, sorta nei primi decenni del Novecento⁸.

Uno dei contributi italiani più importanti alla scienza delle costruzioni è il celebre principio d'elasticità di Menabrea⁹ enunciato nel 1858 in un articolo apparso sui *Comptes Rendus* dell'Accademia delle Scienze di Parigi. Il principio, così come venne dato da Menabrea, ha la seguente forma: "*Quando un corpo elastico è in equilibrio sotto l'azione di forze esterne, il lavoro dovuto all'effetto delle tensioni e delle pressioni dei vincoli che uniscono i vari punti del sistema è minimo.*" La sua prima dimostrazione fu in verità poco rigorosa e suscitò vivaci critiche. Una di queste fu avanzata dal tenente Emilio Sabbia, il quale nel 1869 pubblicò un opuscolo polemico. Una dimostrazione rigorosa del suo principio venne pubblicata da Menabrea solo nel 1875; tuttavia, già un paio di anni prima, nel 1873, Carlo Alberto Castigliano¹⁰ nella sua tesi di laurea discussa a Torino, lo aveva preceduto. Tra i due nacque un'aspra polemica che coinvolse anche altri studiosi. L'intervento di Luigi Cremona, chiamato a dirimere la questione, fu comunque decisivo e mise termine alla diatriba; egli espresse un giudizio imparziale (o salomonico?), agli atti (1875) della Regia Accademia dei Lincei: "*Il Signor Castigliano ha l'onore di aver fatto un buon lavoro; nessuno può togliere al nostro collega Menabrea il merito di aver enunciato un principio generale.*"

Nella sua dissertazione Castigliano, prendeva le mosse da una concezione molecolare della teoria dell'elasticità, mentre nel 1875, in una memoria pubblicata negli Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, deduceva il principio di Menabrea a partire dalla concezione continuista di Green attraverso il potenziale elastico. La memoria, dal titolo *Nuova teoria intorno all'equilibrio dei sistemi elastici* egli dimostrò un nuovo metodo di calcolo sulle derivate del lavoro di deformazione, noto come "Teorema delle derivate del lavoro", o anche come il *Teorema di Castigliano*, ancora oggi tra i principi fondamentali della statica delle costruzioni.

Notevole l'importanza di Eugenio Beltrami (1836–1900)¹¹, che predilige l'approccio

⁸ la scuola italiana di geometria algebrica di Luigi Cremona (1830-1903), Corrado Segre (1863-1924) e Guido Castelnuovo (1865-1952), quella di geometria differenziale di Eugenio Beltrami, Luigi Bianchi (1856-1928) e Tullio Levi Civita (1873-1941), che con il suo maestro Gregorio Ricci Curvastro inventò il calcolo tensoriale. Vito Volterra considerato l'iniziatore dell'analisi funzionale; Mauro Picone (1885-1977) formatosi alla scuola di Ulisse Dini, allievo di Betti, che con grande determinazione intuì l'importanza del calcolo numerico e fra mille difficoltà fondò a Napoli, nel 1927, l'Istituto di Calcolo, primo a livello mondiale, che nel 1932 divenne un Istituto del CNR e trasferì la sede a Roma con il nome di Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo. Rossana Tazzioli *Per una storia della fisica matematica italiana (1860-1880) Dipartimento di Matematica, Università di Catania.*

⁹ Vedi APPENDICE

¹⁰ Vedi APPENDICE

¹¹ Eugenio Beltrami studiò all'Università di Pavia dal 1853 al 1856 e fu allievo di Francesco Brioschi, professore di Matematica applicata; non riuscì però a concludere gli studi per le ristrettezze finanziarie e per la sua espulsione dal collegio Ghislieri, dovuta alle sue simpatie per il movimento risorgimentale. Trova quindi un lavoro di segretario della direzione delle Ferrovie Lombardo-Venete che lo porta a Verona e Milano. Nel 1862 fu nominato per decreto, senza essere laureato, professore di algebra e geometria analitica all'università di Bologna, poi si spostò a Pisa nella cattedra di geometria (1863-66), quindi di nuovo a Bologna per Meccanica razionale (1866-73) poi a Roma (1873-76) alla cattedra di meccanica, e a Pavia (1876-91) per meccanica superiore e fisica matematica, ed infine il ritorno a Roma per concludervi la carriera.

filosofico naturale allo studio della teoria dell'elasticità e che nei suoi lavori sulla fisica matematica, affrontò le problematiche di quegli anni sulla propagazione dei fenomeni fisici, utilizzando la geometria differenziale, con lo studio degli spazi non euclidei introdotti da Riemann fin dal 1854.

Numerosi sono i contributi di Beltrami alla teoria matematica dell'elasticità, dove dedusse le equazioni dell'equilibrio di un corpo elastico isotropo in uno spazio con curvatura costante, stabilendo le condizioni necessarie e sufficienti perché sei funzioni date costituiscano le componenti di una *possibile* deformazione e che sono ancora oggi denominate *equazioni di Beltrami*.

Il contributo più importante di Enrico Betti¹² riguarda il teorema di reciprocità: *“dati due sistemi di forze che agiscono su uno stesso corpo elastico, il lavoro eseguito dalle forze del primo sistema rispetto agli spostamenti relativi al secondo sistema, eguaglia il lavoro del secondo rispetto agli spostamenti del primo”*. Al riguardo di questo teorema Colonnetti osservava *“Anche limitatamente alla sola teoria dei solidi elastici la reciprocità che esso stabilisce tra due diverse deformazioni di un medesimo corpo trova utile applicazione nei casi più svariati; si può anzi dire che non v'è problema in tutta la scienza delle costruzioni a cui questo elegantissimo tra i principii della fisica matematica non possa essere applicato con qualche vantaggio.”*¹³

Il teorema di reciprocità di Betti, nonostante il suo ruolo fondamentale nella scienza delle costruzioni, oltre che nella teoria matematica dell'elasticità, non ebbe, almeno inizialmente, grande fortuna. Esso fu pressoché ignorato dai francesi mentre era invece presente nei trattati italiani sulla teoria dell'elasticità di inizio novecento (Marcolongo, Burali-Forti, Maggi).

Grande è stata l'influenza di Beltrami e Betti nello sviluppo della fisica matematica in Italia, anche se Beltrami, cambiando spesso Università e insegnamento, non creò una propria scuola¹⁴, cosa che invece fece Betti che insegnò sempre alla Scuola Normale di Pisa. Possiamo annoverare tra i suoi allievi Ulisse Dini, Ricci Curbastro, mentre tra coloro che ne subirono l'influenza va annoverato anche Valentino Cerruti (1850-1909), laureatosi a Torino nel 1873 con una tesi dal titolo *Sistemi elastici articolati*, dove fu studente di Menabrea e Dorna, e che estese la procedura di Betti dal campo statico a quello dei fenomeni variabili col tempo.

Ma è in particolare Vito Volterra¹⁵, allievo e successore di Enrico Betti che a partire dal 1909 pone le basi analitiche di una teoria ereditaria dell'elasticità, una teoria cioè che tiene conto del ciclo di vita. Volterra elaborò anche la teoria delle distorsioni, cioè di quelle deformazioni dei corpi elastici che non sono dovute a forze esterne ma a discontinuità degli spostamenti elastici di certe superfici. Come ad esempio nel caso di un anello che ha subito prima l'asportazione di una fetta e poi è stato risaldato, il che porta il solido ad avere tensioni interne senza che agiscano forze esterne. Lavoro questo che fu poi ripreso da Carlo Somigliana, che ne generalizzò le conclusioni. Le distorsioni di Somigliana riguardano tagli parziali in un continuo, come ad esempio una fessura passante in una trave. Nel seguito

¹² Enrico Betti (1823-1892) Matematico e fisico, fu professore di analisi superiore nell'Università di Pisa e direttore della Scuola Normale. I suoi maggiori contributi nell'ambito della fisica matematica riguardano gli studi sull'equilibrio elastico. In campo matematico, si occupò di equazioni algebriche, di funzioni ellittiche e di fondamenti dell'*Analysis situs*, di cui gettò le basi. Partecipò alla battaglia di Curtatone e Montanara nella legione universitaria.

¹³ Una forma semplificata del teorema di reciprocità di Betti era già stata formulata da Maxwell (1864) nel suo articolo sulle figure reciproche: dati due punti A e B di un sistema elastico, e due direzioni a e b passanti per questi punti, lo spostamento che il punto A subisce nella direzione a sotto l'azione di una forza unitaria applicata a punto B nella direzione b , è uguale allo spostamento che subirebbe il punto B nella direzione b per effetto di una forza unitaria che agisse in A nella direzione a .

¹⁴ pur potendo ricondurre a lui ed alle sue idee, Padova e Somigliana

¹⁵ Vedi APPENDICE

Gustavo Colonnetti, rifacendosi al teorema di reciprocità di Betti, formulerà alcuni teoremi, di cui particolarmente importante nell'ambito delle coazioni, il secondo, detto teorema di reciprocità di Colonnetti.

E' in questo clima culturale ed in questo ambiente, in cui la geometria differenziale giocava un ruolo determinante come strumento d'indagine, che Gregorio Ricci Curbastro (1853-1925) ed il suo allievo Tullio Levi Civita, elaborarono il calcolo tensoriale, il cui contributo fu decisivo, ad esempio, per permettere ad Albert Einstein di formulare la teoria della relatività.

La nascita e l'evolversi delle scuole d'ingegneria in Italia

La formazione degli ingegneri e degli architetti, che prima del regno d'Italia avveniva attraverso le scuole militari, le accademie di belle arti ed il praticantato, con la legge Casati del 13 novembre 1859 sulla pubblica istruzione¹⁶, viene unificata nel nascente Regno d'Italia, con la istituzione delle Scuole d'applicazioni di Ingegneria, separandone gli studi da quelli di matematica, ed avvicinandosi quindi al modello Francese delle Ecole Polytechnique. Nascono così la Scuola di Applicazioni per gli ingegneri di Torino (1860) ed il Regio Istituto Tecnico Superiore a Milano (1863) e su questo esempio si trasformano le strutture preesistenti, quali la Scuola di Applicazioni di Ponti e Strade esistente a Napoli dal 1811, la Scuola degli ingegneri Pontifici di Roma dal 1817, mentre ne nascono di nuove a Palermo (1866) e Genova (1870) ed altre attorno alle facoltà di matematica a Bologna, Padova, Pisa, etc.

Limitando l'attenzione, per la sua emblematica peculiarità e per gli scopi della presente, a Torino ed alla Scuola di Applicazione per gli Ingegneri civili, dove insegnerà Luigi Federico Menabrea (1809-1896) e dal 1865 Giovanni Curioni (1831-1887) autore di un poderoso manuale in 6 volumi, dall'emblematico titolo "L'arte di fabbricare"¹⁷. Allievo di Curioni fu Alberto Castigliano (1847-1884) che laureatosi nel 1873, scriverà nel 1879 "Théories des systèmes elastiques et ses applications" in cui definisce i suoi due famosi teoremi.

Ma Castigliano non faceva parte del mondo accademico ed era di umili origini ed i suoi lavori non ebbero il meritato successo.

E' da notare che l'opera di Giovanni Curioni, erede di Menabrea e fervido protettore di Castigliano, e che quindi non poteva essere estraneo alla evoluzione dei concetti che informavano la nascente *Scienza delle Costruzioni* sembra chiaramente orientata in tutt'altra direzione come spiega lo stesso Curioni in un breve paragrafo dell'appendice al quarto volume dell'Arte di Fabbricare.

"Un fatto che, in diciassette anni di insegnamento delle costruzioni nella Regia Scuola d'Applicazione degl'Ingegneri di Torino, costantemente abbiamo potuto osservare ... è quello della difficoltà che trovano gli allievi nel passare dalle teorie alle pratiche applicazioni ... Molti dubbi sorgono l'un dopo l'altro, in chi per le prime volte scende dal generico al concreto, ed una delle condizioni, a cui devono soddisfare gli ordinamenti ed i programmi d'insegnamento nelle scuola d'ingegneria, sta appunto nel somministrare mezzi pronti e sufficienti per dileguare questi dubbi man mano che si elevano, e nel dare agli allievi quelle giuste idee e quell'impulso d'iniziativa per cui essi stessi sappiano ritrovare le forme più convenienti, e prestabilirsi le principali dimensioni delle costruzioni che

¹⁶ Barsotti, Capecchi, Bennati, Ruta " L'insegnamento della Scienza delle Costruzioni in Italia" Atti convegno AISING 7-8-9 Aprile 2008 Napoli.

¹⁷ Edoardo Benvenuto L'ARTE DEL FABBRICARE *Opera sospesa tra la vecchia trattatistica architettonica e la nuova impostazione didattica di fine secolo.*

devono progettare». Per raggiungere questo scopo «ci ha giovato il coordinamento dell'insegnamento orale all'insegnamento individuale da farsi nella scuola di disegno, dove, col sussidio di appositi esemplari e stando a casi concreti, gradatamente si portano gli allievi a studiare i progetti delle opere più importanti e di uso più frequente nella pratica delle costruzioni.»

A Curioni succedette nel 1882 Camillo Guidi (1853-1941), il cui testo "*Lezioni di scienza delle costruzioni*" ha una impostazione di tipo assiomatico deduttivo, impostazione che troverà il culmine con Gustavo Colonnetti (1886-1968) che gli subentra nella cattedra nel 1928 ed il cui testo "*Principi di statica dei solidi elastici*" del 1916, poi riformulato senza stravolgimenti nel testo "*Scienza delle costruzioni*" Einaudi 1941, sarà il modello di riferimento per l'insegnamento della materia fino agli anni 70 del secolo scorso. Unica poderosa eccezione del libro sempre del 1941 e dell'insegnamento di Odone Belluzzi¹⁸, il cui approccio alla materia, di tipo chiamiamolo ingegneristico problematico, un metodo cioè in cui gli elementi della teoria sono introdotti via via che sono necessari, ed in questo analogo ai testi di H. Müller-Breslau (1851-1925) del 1927 ed a quello di Stephan Timoshenko(1878-1972) del 1940. Questo libro (4 volumi) ha avuto una grande fortuna, soprattutto per l'utilizzo pratico professionale. Belluzzi così esprime i suoi intenti:

Lo studio delle deformazioni dei corpi elastici si può risolvere seguendo due criteri diversi. La Teoria della elasticità conserva nello studio il rigore matematico, ma deve limitarsi a casi di solito molto semplici e schematici, i soli per i quali si riesce a determinare la soluzione. La Scienza delle costruzioni invece rinuncia spesso a tale rigore poco fecondo, pur di risolvere in modo utile i problemi della pratica [...]. Inoltre la Teoria della elasticità parte da alcune ipotesi fondamentali e svolge le sue ricerche matematiche senza più preoccuparsi del comportamento reale dei corpi, che spesso si scosta notevolmente da tali ipotesi.

Un approccio, questo di Belluzzi, radicalmente opposto a quello che Gustavo Colonnetti dichiara sin nella premessa al suo libro:

Queste pagine - in cui ho raccolte le lezioni da me impartite quest'anno agli allievi del Politecnico di Torino - rispecchiano fedelmente la concezione didattica a cui io ispiro il mio insegnamento; il quale si propone, deliberatamente, finalità di alta cultura, e, solo subordinatamente, di preparazione professionale. La scelta degli argomenti è stata fatta con quest'unica preoccupazione: di offrire allo studioso i principii fondamentali, di approfondirne il significato e la portata, di vedere come si possa su di essi costruire un corpo razionale di dottrine, e come questo possa poi venire, di volta in volta, utilizzato per risolvere problemi concreti. Gli argomenti che meglio si prestano a tale scopo sono stati sviluppati a fondo. Altri, per se stessi non meno importanti, ma sotto questo punto di vista meno suggestivi, sono stati in tutto o in parte trascurati. Il lettore non troverà qui la solita raccolta di soluzioni fatte, da applicare - a proposito o a sproposito - a tutti i problemi che la pratica tecnica gli potrà presentare. Ma potrà imparare ad analizzare ed a risolvere ciascuno di quei problemi, rendendosi conto del valore delle ipotesi su cui la soluzione si fonda e del grado di approssimazione ch'essa comporta.

Allievo di Camillo Guidi a Torino fu anche Arturo Danusso (1880-1968), che insegnerà al Politecnico di Milano, a partire dal 1915, creando una scuola che privilegia le prove su modelli, al solo calcolo teorico e che darà vita all'ISMES

¹⁸ Vedi APPENDICE

(Istituto Sperimentale Modelli e Strutture), che avrà un ruolo fondamentale per la sperimentazione di Pierluigi Nervi e quindi nella realizzazione delle sue straordinarie opere.

Anche se è semplicistico sostenere che vi sono state nell'ingegneria italiana, sostanzialmente due posizioni che si sono rifatte l'una a Colonnetti (la scientifica) e l'altra a Danusso (la sperimentale), questo è sostanzialmente vero ed è confermato dal fatto che con la scomparsa dei due caposcuola, avvenuta nel 1968 a pochi mesi di distanza l'uno dall'altro, anche la storia dell'ingegneria civile italiana si è fermata.

Dopo i contributi teorici di fine ottocento, l'ingegneria italiana ebbe una prorompente affermazione internazionale, prima con Nervi e poi con Riccardo Morandi e quindi con l'insieme delle opere della ricostruzione e del successivo "miracolo economico". Con la costruzione dell'Autostrada del sole e dei suoi oltre 400 ponti a cui lavorarono, oltre ai professionisti più famosi (Morandi, Zorzi, Cestelli Guidi, Krall,etc.) uno stuolo di tecnici di alto livello, si presentò quella scuola italiana d'ingegneria che troverà riconoscimenti internazionali in varie mostre ed iniziative. Questa situazione, che venne a creare per la disponibilità di mano d'opera a bassissimo costo, conseguente all'uscita dalla guerra, e dalla necessità di ricostruire il paese, si trovò nella felice condizione di poter disporre di una eccellente professionalità tecnica, frutto del lavoro di Colonnetti¹⁹ sulla precompressione e di Danusso per le strutture speciali la cui progettazione poteva farsi solo con esperienze su modelli. Ma *l'italian style*²⁰ in ambito strutturale si basava sulle più avanzate teorie delle strutture, applicate però in cantieri artigianali, con l'uso del cemento armato e della muratura, invece che dell'acciaio. Fu un periodo felice che durò il poco tempo del miracolo economico. Poi quando si rientrò nella normalità, le eccellenze finirono e con loro il ruolo internazionale della nostra ingegneria.

Da questa fase di debolezza e subalternità non siamo ancora usciti ed anche le prospettive non appaiono buone. Il sistema "ingegneria civile" del nostro paese è in una profonda crisi le cui responsabilità sono diffuse: troppe imprese e troppo piccole, con più impiegati che tecnici ed operai; uno stuolo variegato di professionisti che si adattano ad ogni situazione senza darsi una propria identità e rivendicare un ruolo; una università in cui manca la voglia d'insegnare e d'imparare e che non si apre all'esterno; la politica che ha perso, se mai l'ha avuta, la cognizione, tanto cara a Colonnetti, dell'importanza della tecnica e del suo ruolo indispensabile per lo sviluppo ed il benessere sociale.

Mentre negli altri paesi, anche a noi vicini, è tutto un fiorire di iniziative, come si vede sfogliando qualsiasi rivista, da noi si preferisce perdere tempo in estenuanti elaborazioni di normative. Come se la buona progettazione la facessero le norme, e gli Eurocodici fossero ancora lontani.

¹⁹ Colonnetti, come vedremo nel seguito, convinto della necessità di una crescita delle imprese, promosse con forza l'industrializzazione edilizia, ma risultò sconfitto nell'impari lotta politica con il Piano Fanfani, che prometteva lavoro per tutti e che risultò vincitore, lasciandoci però poi un popolo non più affamato ma composto da soli manovali.

²⁰ S. Poretti, L'ingegneria e la "scomparsa delle lucciole", in A. Buccaro, G. Fabbricatore, L.M. Papa (a cura di), Storia dell'ingegneria, 1° convegno nazionale, Napoli 8-9 marzo 2006, vol. 1, pp. 157-166;

S. Poretti, "Ingegneria e architettura nel modernismo italiano", Storia dell'Ingegneria Atti del 2° Convegno Nazionale Napoli, 7-8-9 aprile 2008 a cura di Salvatore D'Agostino vol. 1, pp. 331-338; Entrambi disponibili su www.aising.it

S. Poretti, Un tempo felice dell'ingegneria italiana. Le grandi opere strutturali dalla ricostruzione al miracolo economico, «Casabella»,N.739-740, 2006, pp. 6-11; Oltre ai numerosi lavori sull'argomento della Prof.ssa Ing.Tullia Iori riportati sul sito: www.tulliaiori.com

...scrisse nel 1966 M. Albert Caquot, in una comunicazione all'Académie des Sciences di Parigi:

“E' curioso constatare come quel filone di logica che è la teoria dell'elasticità, che prese forma inizialmente alla Scuola francese con Cauchy, Lamé, Navier, De Saint Venant, sia stato completato dalla Scuola italiana per le rotazioni del potenziale con Betti, Castigliano e Menabrea.... In numerosi lavori Colonnetti ha mostrato tutto il partito che si può trarre nei sistemi reversibili ed ha stabilito un gran numero di proposizioni originali egli affrontò felicemente quel settore di grande complessità in cui ... riuscì brillantemente e, con un teorema che porta il suo nome, permise di penetrare nelle modificazioni del modello elastico create da ciò che nominò coazione nei fenomeni locali di plasticità”.

Ritratto di Gustavo Colonnetti

Giunto anch'egli giovane alla fama dopo studi severi, seguiti con impegno appassionato in condizioni non agiate – laureato in ingegneria a ventidue anni, in matematica due anni dopo conseguendo al tempo stesso la libera docenza, in cattedra a venticinque anni – quando le circostanze lo richiesero Gustavo Colonnetti seppe assumersi responsabilmente compiti gravosi ed impegnativi anche al di fuori del campo scientifico che prediligeva, ed affrontò tempi difficili con rettitudine esemplare, senza mai venire a compromessi con una coscienza severa.

Strenuo difensore della libertà di studio, del diritto allo studio, ed al tempo stesso – lungi da facili retoriche - della dignità e della serietà degli studi, affermò con forza il dovere da parte dello Stato di sostenere agli studi capaci e meritevoli ancorché sprovvisti di mezzi, ed al tempo stesso il diritto della società di pretendere che non vengano elargiti, con colpevoli indulgenze e indecorosi compromessi, titoli immeritati a pigri ed inetti. Ricordiamo le sue parole, oggi quanto mai attuali:

“La carriera degli uomini migliori ci preme, non solo per loro, ma per noi, in quanto rappresenta un interesse sociale, ed il provvedervi è perciò un dovere dello Stato. E poiché gli uomini migliori e più utili alla collettività non sono di regola né i più ricchi, né quelli dotati di quelle forze che servono nella vita per prevalere contro i soprafattori e gli arrivisti – poiché gli uomini migliori sono generalmente giusti, miti e modesti – occorre che la collettività stessa, nel suo stesso interesse, li aiuti, occorre che lo Stato faccia sua la loro causa. Il fatto poi che un fannullone o un inetto riesca a carpire un titolo ed a servirsene per occupare un posto a cui non è atto, non è cosa che riguarda lui soltanto o soltanto la sua famiglia, ma è cosa che tocca nei più vitali interessi la società tutta quanta. La carriera degli uomini peggiori deve impensierirci, non per loro, ma per noi, e la società ha il diritto e il dovere di intervenire e di difendersi dal pericolo che questi uomini rappresentano”.

Dalla prolusione del prof. Raffaello Levi,
Attualità di Lagrange, nel 190° anniversario della scomparsa.
Torino, 24 Gennaio 2001

Gustavo Colonnetti

La vita (1886-1968)

Gli anni della formazione

Gustavo Colonnetti nacque l'8 novembre del 1886²¹ in via Saluzzo,25 a Torino, da Alcibiade e Paoletta Calligaris. Il padre, ingegnere delle ferrovie, morì nel 1899, lasciando una giovane vedova con due figli piccoli: Gustavo e Gemma (1888). L'infanzia di Gustavo fu quindi difficile per le ristrettezze economiche, dolorosa per il lutto e la mancanza del padre. Un'infanzia in cui il ruolo della madre fu determinante e tale da lasciare un segno indelebile nei figli, che l'ebbero sempre ad esempio.

Gustavo frequentò svogliatamente il Liceo Ginnasio Massimo d'Azeglio²², perché non erano questi gli studi che voleva compiere, conseguendovi comunque da ottimo allievo, la licenza liceale nel 1903, neppure diciassettenne. Fu un giorno di festa, ma per la madre fu triste non potergli regalare la bicicletta, così come avvenne per tutti gli altri suoi compagni. *“ Mi disse piangendo che le economie fatte non le erano bastate. Ma me la donò per la laurea... A non pensare al superfluo avevo imparato da tempo: il necessario non c'era mai mancato: ancora*



oggi mi pare questa la condizione più favorevole per preparare un giovane alla vita e mi son sempre ritenuto fortunato.”

Iscrittosi alla Scuola d'applicazione per gli Ingegneri, poté compiere gli studi per cui era portato e nel 1908 si laureò in ingegneria civile ed il 5 novembre ebbe la nomina ad assistente effettivo del Prof. Camillo Guidi, titolare della cattedra di Scienza delle Costruzioni, rifiutando altre più remunerative offerte.

Le lezioni ed il lavoro in laboratorio si accompagnavano agli studi: nel 1910 ottiene la libera docenza in Scienza delle Costruzioni e l'11 luglio 1911 la laurea in matematica con il Prof. Corrado Segre; laurea che cementa l'amicizia con Vito Volterra, Tullio Levi-Civita ed Alessandro Terracini. Lo stesso anno, dopo che per decenni non vi erano stati concorsi, ne fu bandito uno per la cattedra di Meccanica applicata alle costruzioni, dalla Scuola superiore d'Ingegneria Navale di Genova. Vi parteciparono da tutt'Italia. Colonnetti arrivò secondo perché, come gli disse

²¹ Nella biografia ufficiale dell'Accademia Pontificia la data indicata è l'11 agosto 1886. Quale sia quella corretta fa poca differenza oramai.

²² già allora prestigioso e poi culla di quella *élite* sociale ed intellettuale destinata a diventare futura classe dirigente (Giulio Einaudi, Vittorio Foa, Massimo Mila, Cesare Pavese, Renato Gualino, Tullio Pinelli, Salvatore Luria).

Camillo Guidi, presidente della Commissione: *"... i suoi lavori erano indubbiamente i migliori. Ma data la sua giovane età, ho proposto alla Commissione di assegnarle il secondo posto nella terna,..., così lei potrà restare ancora qualche tempo con me a Torino."* ma il desiderio di Guidi non andò soddisfatto perché, resasi improvvisamente vacante la cattedra di Napoli, vi fu chiamato il primo della terna e Colonnetti il 1 dicembre 1911 raggiunse Genova ed ebbe così inizio, all'età di 25 anni, la sua lunga carriera di docente.

La carriera universitaria e la passione politica

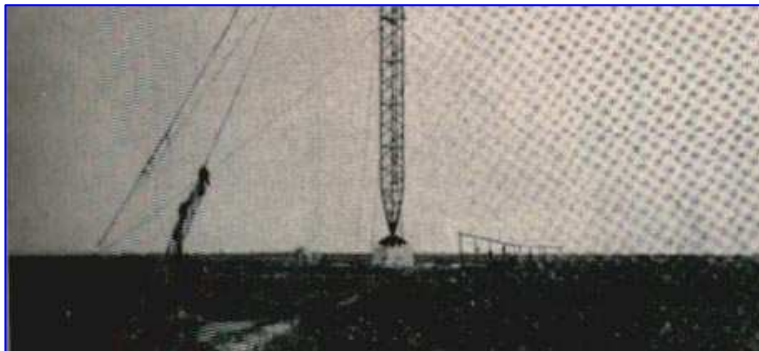
A Genova il Prof. Gustavo Colonnetti tenne corsi di Meccanica Applicata e di Statica Grafica e diresse il Laboratorio di Resistenza dei Materiali. *"... la barba me la sono fatta crescere allora, perché avevo degli studenti più vecchi di me."*

Personalità forte, sostenuta da una fede cristiana profonda e dichiarata, sostenne sempre i suoi ideali rimanendovi fedele nell'Italia della guerra, del fascismo e del dopoguerra.

Nel 1919 partecipa alla fondazione del Partito Popolare di don Luigi Sturzo e ne diviene consigliere nazionale, quindi componente della direzione nazionale, come esperto in ambito della scuola ed università, fino a presiedere al congresso di Torino del 1923, la sessione dedicata a "La riforma dell'insegnamento professionale".

Dopo la cattedra di Genova, fu docente alla Scuola di Ingegneria di Pisa, dal 2 ottobre 1914 e nel 1918 ne fu nominato Direttore e tale rimase fino al 1920, quando tornò a Torino. Del periodo pisano è il trattato "Principi di statica dei solidi elastici", edito da Spoerri-Pisa, che ebbe molto successo in quegli anni e dal quale molti studenti appresero le nozioni della teoria dell'elasticità.

In questo periodo Colonnetti progettò le gigantesche torri metalliche della antenna a tenda, di 240 metri di lato, con quattro piloni alti 250 metri, della stazione radio di Coltano (Pisa)²³, che divenne la più grande d'Europa.



Trasferitosi a Torino, come titolare prima della cattedra di Meccanica tecnica superiore, nel 1928 assunse quella di Scienza delle Costruzioni, succedendo al suo maestro Camillo Guidi.

Nel 1922 a 36 anni fu nominato direttore (allora equivalente di Rettore) del

Politecnico di Torino. Carica che ricoprì per soli 3 anni, essendovi poi allontanato per non aver aderito al partito fascista²⁴. Per lo stesso motivo dovette dimettersi, nel 1927, da Presidente della giunta diocesana di Azione Cattolica.



²³ Guglielmo Marconi, premio Nobel per la Fisica nel 1909, fu il fondatore del Centro radio di Coltano, ed a lui è dovuta la prima trasmissione effettuata il 1903 con un trasmettitore a scintilla. Il centro fu inaugurato ufficialmente dal re Vittorio Emanuele II con una trasmissione verso Glace Bay, nella Nuova Scozia, il 19 novembre 1911. Il Centro consentiva di comunicare quotidianamente con le terre d'Africa (soprattutto nelle colonie in Eritrea, a Nassau) e con il Canada. Per la gestione della stazione radio venne edificata una prima costruzione, la "Palazzina Marconi", contenente tutti i quadri di controllo e comando per le 16 antenne, alte fino a 75 metri, ideate da Marconi avendo in mente la Tour Eiffel di Parigi. Dal 1919 al 1924 venne impiegato dalla Regia Marina per estendere le comunicazioni alle imbarcazioni in navigazione, grazie anche ad un ampliamento delle antenne, fu infatti nel 1920 che venne realizzata un'ampia antenna "a tenda" di 240 metri di lato, retta da piloni alti 250 metri.

²⁴ Da l'Umanità Gen.Feb.1925: "confidiamo che la nostra protesta, avvalorata dallo sdegno giustificatissimo di tutti gli studenti torinesi, varrà a far smuovere da Torino quest'uomo acerrimo nemico inconciliabile del Governo fascista e del nostro partito."

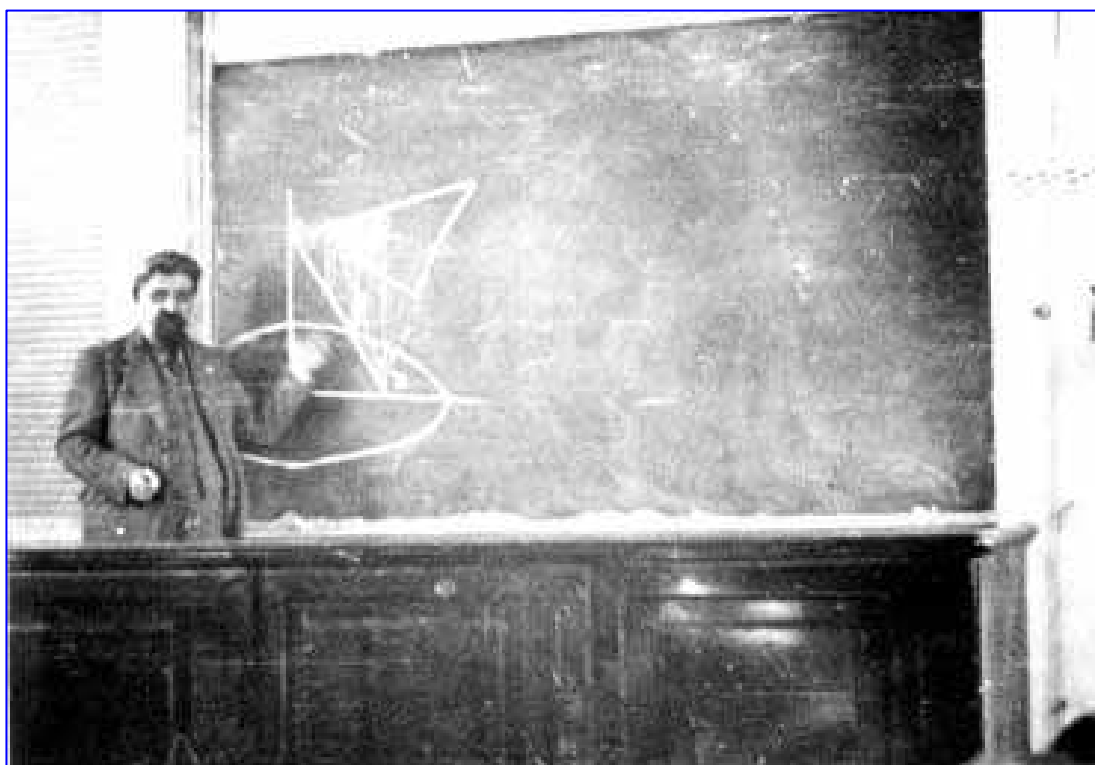
Sono di questo periodo i due volumi “Fondamenti della statica” Utet 1927, e “Principi di dinamica” Utet 1929.

Nel lungo ventennio Gustavo Colonnetti non aderì al fascismo, non prese la tessera, ma non si ritirò nel recinto della ricerca scientifica.

Anche se gli fu impedito di rendere pubbliche le sue idee politiche, culturali ed educative, continuò a mantenere rapporti organici con la Federazione Universitari Cattolici FUCI e con il Movimento Laureati Cattolici, affermando sempre le ragioni della libertà e dell'autonomia dell'insegnamento secondo i dettami del cattolicesimo sociale.

All'epoca della marcia su Roma Colonnetti era direttore del Politecnico di Torino, dove insegnava dal 1920 meccanica tecnica superiore. Ma aveva anche un passato politico. La politica è sempre stata per lui una specie di candida passione. Era stato per due anni membro del Consiglio direttivo del partito popolare ed era amico fraterno di Don Sturzo. Con i fascisti non poteva andare d'accordo; e pagò di persona, poiché fu rimosso un po' per volta da tutti gli incarichi che aveva. Cominciò per lui un'epoca di studi solitari, ma anche di difficoltà economiche non piccole e non lievi. Che diventarono pressanti quando ci fu la famiglia da mantenere. Ma non tali da indurlo a mutare indirizzo. È famosa una sua risposta a Mussolini che una volta lo mandò a chiamare, o si incontrò con lui, e gli disse che se non voleva aderire apertamente al regime e chiedere la tessera del partito, cercasse almeno di non essere ostile al fascismo e di apparire “un filofascista”. Colonnetti stette un po' soprapensiero non perché avesse dei dubbi, ma perché, nella semplicità del suo spirito, gli rincresceva dire qualche cosa che necessariamente doveva dispiacere all'interlocutore. Ma alla fine allargò le braccia e rispose: “ No, Eccellenza, non mi è proprio possibile”. E si congedò senza saluto romano. Ancora oggi, se ne parla, non è convinto di aver compiuto un atto di coraggio.

La musica gli suggerisce i teoremi
Tempo 12 maggio 1955



BIOGRAFIA ACCADEMIA PONTIFICIA 1936

Gustavo Colonnetti



Nato a Torino l'11 agosto 1886 da Alcibiade. Professore di Scienza delle Costruzioni nel Politecnico di Torino. Accademico Pontificio dal 28 ottobre 1936.

Laureato in ingegneria civile nel 1908. Libero docente in Scienza delle Costruzioni nel 1910. Laureato in matematica e professore straordinario di Meccanica applicata nella R. scuola Superiore Navale di Genova nel 1911. Professore ordinario di Scienza delle costruzioni nella R. Università di Pisa nel 1915. Direttore della R. Scuola di Applicazione per gli ingegneri in Pisa nel 1918. Professore ordinario di Meccanica tecnica superiore nel R. Politecnico di Torino nel 1920. Direttore del R. Politecnico di Torino nel 1922. Professore ordinario di Scienza delle Costruzioni nel R. Politecnico di Torino nel 1928.

L'attività scientifica di Gustavo Colonnetti si è svolta nel vasto dominio della Scienza delle Costruzioni. Nei

suoi volumi su La statica delle costruzioni editi dall'UTET, e nelle memorie da lui pubblicate negli atti delle maggiori Accademie e nei più diffusi periodici tecnici, si trovano ampiamente documentate le sue ricerche originali sulla teoria matematica dell'elasticità, le sue osservazioni su fondamentali problemi della tecnica, i suoi saggi sperimentali sulla elasticità e sulla resistenza dei materiali, le sue idee e le sue iniziative in ordine alla organizzazione scientifica e didattica degli Istituti di istruzione superiore. Ma due fatti caratterizzano essenzialmente la sua opera di studioso, e sono: la scoperta del secondo principio di reciprocità e la messa a punto di una teoria generale delle coazioni elastiche.

Il secondo principio di reciprocità fu dal Colonnetti enunciato per la prima volta nel 1912; circa tre anni appresso egli ne dava la prima dimostrazione ad un tempo rigorosa e generale; oggi esso costituisce il punto di partenza di tutta la moderna teoria delle linee d'influenza, conferendo allo studio dei sistemi elastici percorsi da cariche mobili un assetto organico e razionale, e conducendo con metodo uniforme alle soluzioni dei relativi problemi. Più lunga fu la elaborazione della teoria delle coazioni elastiche: iniziata nel 1915 con gli studi sulle distorsioni del Volterra, affermatasi in forma autonoma tra il 1918 ed il 1921 con la dimostrazione di alcuni nuovi teoremi fondamentale importanza, essa ha recentemente condotto il Colonnetti ad affrontare i problemi dell'equilibrio di quei sistemi elastici in cui si verificano anche delle deformazioni plastiche; problemi che certi ardimenti di costruttori, preoccupati di ottenere una sempre migliore utilizzazione dei sistemi resistenti, ha resi di grande attualità, e per i quali delle coazioni offre finalmente una soluzione semplice e soddisfacente sia dal punto di vista del rigore che da quello della generalità.

Il matrimonio e la famiglia

In questo periodo, nel 1926, durante le vacanze estive a Sordevolo, il quarantenne Gustavo Colonnetti, conobbe una giovane ragazza di Torino, Laura Badini Confalonieri²⁵ e fu amore a prima vista. Si sposarono l'anno dopo nel 1927, non senza dissapori nella famiglia di lei, che non approvava che si legasse ad un uomo più vecchio di 22 anni.

Era una coppia che si faceva notare, passeggiando per strada a Torino; lei giovanissima e sempre incinta spingeva la carrozzina, lui alto, distinto e con una lunga barba da sembrare suo padre. Fin da allora era noto il loro antifascismo, che peraltro non nascondevano.

Vivevano a Torino, prima in Corso Peschiera 20, poi in Corso Tassoni 25.

La coppia ebbe due figli e quattro figlie, Elena (1928) , Piergiorgio (1930), Lia (1931), Alberto (1933) morto a soli tre mesi, Silvia(1936), Margherita(1942).

Nel 1930 la famiglia Colonnetti acquistò a Pollone (Biella), per il soggiorno estivo la grande Villa Ricci, per poi tornarsene a Torino in autunno.



Laura si inserì subito nella vita paesana, ed era considerata Pollonese a tutti gli effetti, quando vi presero dimora stabile, all'inizio della seconda guerra mondiale, anche per sfuggire ai bombardamenti di Torino. In estate, dal 1938 al 1941, soggiornava a Pollone anche Benedetto Croce, che si intratteneva spesso con Gustavo Colonnetti e dove si instaurò un cenacolo di oppositori del regime, vista l'assidua presenza anche di Franco Antonicelli²⁶, che aveva casa nel vicino paese di Sordevolo.

Era una casa molto grande, con un'entrata buia e molto ampia, sempre piena di giochi e che si spalancava su di un grande parco, in cui fece costruire una piscina ed attrezzò un porticato a palestra. All'interno, lo studio salotto di Laura, chiamato salottino di Paul et Virginie²⁷, per

²⁵ nata il 14 febbraio 1908 a Torino, da Edoardo e Eugenia Colliex.

²⁶ Franco Antonicelli (1902- 1974). Frequenta a Torino il liceo classico D'Azeglio, si iscrive all'Università laureandosi in Lettere, e successivamente in Giurisprudenza. Nel 1929 viene arrestato per avere firmato una lettera di solidarietà a Benedetto Croce in occasione del dibattito al Senato sui Patti Lateranensi, e rimane in carcere circa un mese. Tra il 1932 e il 1935 dirige la "Biblioteca Europea" dell'editore Frassinelli. Nel 1935 viene nuovamente arrestato e condannato a tre anni di confino ad Agropoli. Dal 1942 al 1948 dirige una propria casa editrice, "Francesco De Silva". Il 26 luglio 1943, all'indomani della caduta del regime fascista, scrive la prima dichiarazione dei partiti antifascisti torinesi. Dopo l'8 settembre si trasferisce a Roma e lavora clandestinamente a "Risorgimento liberale". Il 6 novembre viene arrestato e incarcerato a Regina Coeli. Nel febbraio 1944 viene trasferito nel carcere di Castelfranco Emilia. Rimesso in libertà il 18 aprile, entra nel CLN piemontese - di cui assume la presidenza nell'imminenza dell'insurrezione - come rappresentante del PLI. Nel 1946 esce dal PLI per contrasto con la scelta a favore della monarchia e partecipa alla campagna del referendum istituzionale battendosi per la repubblica con la lista "Movimento democratico repubblicano" che comprende Parri e La Malfa. Il gruppo, dopo il 2 giugno, confluisce nel PRI. Viene eletto nella direzione del PRI, ma dopo le elezioni del 18 aprile 1948 e la costituzione del blocco centrista anticomunista lascia i repubblicani. Diviene presidente dell'Unione culturale di Torino ed è tra i fondatori dell'Istituto storico della Resistenza in Piemonte e del Circolo della Resistenza. Nel 1960 organizza a Torino il ciclo di lezioni "Trent'anni di storia italiana (1915-1945)", con la partecipazione, tra gli altri, di Togliatti, Pertini, Terracini, Lussu, ecc. Nel 1968 viene eletto senatore indipendente nella lista del PCI-PSIUP.

²⁷ Il romanzo di Jacques Henry Bernardin de Saint-Pierre, che fu il manifesto di una generazione di giovani che si riconosceva nell'elogio della Natura di Rousseau e credeva nella bontà della non-cultura opposta alla durezza della civiltà. Due giovani, Paul e Virginie, belli, puri, estranei a qualsiasi educazione che non sia quella della bellezza e della natura, vivono nel XVIII secolo nell'incanto di una bellissima isola. Tutto sorride attorno a loro,

le pareti ricoperte dai pannelli pitturati con la loro storia. In soffitta, vicino alla biblioteca c'era una saletta con il giradischi ed in cui fu alloggiata nei primi anni cinquanta la televisione. Vi era anche una stanza attrezzata per i figli ed i loro amici. Le tante stanze della casa furono pensate da Laura come tanti alloggi indipendenti, pensati per ospitare in modo discreto ospiti ed amici di passaggio. Alle cinque per Laura c'era il rito quotidiano del thè, nel salottino. Era la sua occasione preferita d'incontro ed in cui usava il medesimo riguardo al professore universitario in visita o all'idraulico con cui conversava in dialetto.

Nel 1932 il professor Gustavo Colonnetti disertò la manifestazione d'omaggio al duce in visita alla Regia Scuola d'Ingegneria, di Torino, ricevendolo invece dopo nel suo istituto, con indosso il camice bianco e non la camicia nera.

Nel 1936 sarà nominato Accademico Pontificio.

Colonnetti aderì agli ambienti cattolici biellesi dell'antifascismo "popolare" ed alla azione politica clandestina, portata avanti da vecchi popolari e giovani dell'Azione Cattolica. Erano uomini che avrebbero poi fatto parte dei CLN e delle prime amministrazioni comunali repubblicane. Il primo incontro era avvenuto per l'ospitalità del parroco monsignor Irmo Buratti (già esponente del Ppi), nella Casa delle opere parrocchiali di Biella San Paolo. Al centro della discussione erano state poste le degasperiane "Idee ricostruttive", illustrate proprio dal professor Gustavo Colonnetti.

Nel 1939, durante un breve soggiorno a Parigi, per un giro di conferenze, Colonnetti può toccare con mano la "rivoluzione nell'arte di costruire" attuata da Freyssinet.

Dopo il 25 luglio del 1943, con il crollo del regime, durante i 45 giorni del governo Badoglio Colonnetti fu rinominato Rettore del Politecnico di Torino, ma si trovò esposto alla reazione fascista dopo l'8 settembre, con la nascita della Repubblica Sociale Italiana e l'occupazione tedesca dell'Italia settentrionale. Seppe di essere in pericolo e decise di fuggire in Svizzera

L'esilio in Svizzera ed i campi universitari

Gustavo Colonnetti, accompagnato dalla figlia Elena di 15 anni, lasciò l'Italia il 20 settembre 1943 passando il confine Svizzero. La moglie Laura con gli altri quattro figli, lo raggiunse il 1 novembre dello stesso anno. Soggiornarono prima a Lugano, dal vescovo monsignor Jelmini e successivamente a Losanna, dove Gustavo ebbe un incarico di insegnamento di Scienza delle Costruzioni alla *Ecole des Ingénieurs*, dove era già apprezzato per avervi tenuto una conferenza nel 1941. Non essendovi le condizioni per mantenere una famiglia di sette persone, Lia e Silvia furono ospitate presso l'orfanotrofio cattolico di Renens vicino Losanna, gestito dalle suore missionarie di Sant'Anna, a cui era stata data in cambio l'uso della casa di Pollone. Pierniorgio fu messo in un collegio cattolico a Friburgo, dove si ammalò e quindi fu ospitato da amici, mentre la piccola Margherita fu ospitata presso un home d'enfants tra i monti di Château-d'Oex. Elena, la più grande, visse da sola, studiando l'inglese presso l'Ecole Anglaise di Château-d'Oex ove lavorava alla pari, ed in seguito presso amici fidati, seguendo corsi di lingue a Ginevra. Gustavo e Laura vivevano a Losanna, in una pensioncina insieme ad altri rifugiati razziali e

tutto è bello, incontaminato, buono. Ma il loro casto idillio è infranto quando una zia di Virginie decide di richiamarla in Francia perché "vuole che sia educata". Sul continente la sventurata non troverà altro che dolore e rimpianti; imbarcatasi per ritornare dal suo Paul perirà in un naufragio.

politici, e vedevano per quanto possibile, i figli. Passarono tutti insieme l'agosto 1944 a Château-d'Oex.



Dopo l'annuncio dell' armistizio dell' otto settembre 1943 , in Italia fu lo sfascio. Nel nord occupato dai tedeschi, una folla di fuggiaschi disperata scappava dalle città, dirigendosi verso i valichi di frontiera con la Svizzera, chiusi dal 27 luglio, in seguito alla caduta del fascismo ed alla decisione delle autorità cantonali di impedire l'entrata dei gerarchi in fuga.

Circa 45.000 persone (30.000 militari e 15.000 civili, dei quali 7.000 ebrei), iniziarono il grande esodo verso la Svizzera in cerca di asilo. Erano antifascisti, perseguitati politici, ebrei, intellettuali, borghesi, che si presentavano ai valichi di frontiera, arrivando dalla parte dei laghi o dalle vie di montagna. Questo esodo, improvviso e caotico provocò alle autorità elvetiche uno stato di emergenza, perché a seguito del provvedimento di chiusura delle frontiere non c' era un "diritto di asilo", ma una "concessione" che il governo si riservava di decidere caso per caso. Si venne a creare una situazione paradossale dove i profughi italiani di settembre, in genere antifascisti e perseguitati razziali, si trovarono soggetti a norme restrittive emanate per tenere lontani i fascisti. All'inizio vi furono casi di gente respinta e tra questi molti ebrei, ma ben presto con le prime notizie degli eccidi razziali, e delle atrocità naziste nell' Italia settentrionale, le frontiere vennero aperte ai profughi ed anche ai militari che vennero accolti come "rifugiati militari".

I profughi vennero accolti in campi appositamente attrezzati; tra loro c' era gente di tutte le categorie²⁸. Nei campi c' era disciplina ed i rifugiati cercavano di ricambiare l'ospitalità elvetica lavorando, e partecipando alla vita cantonale attraverso iniziative culturali con conferenze, tenute da personaggi del calibro di Luzzatto, Spinelli, Tino ed Ernesto Rossi e con scritti su giornali e riviste (Vigorelli, Santucci, Chiara, Borlenghi, Fortini, Nelo Risi, Vigevani, Fabio Carpi, Lamberto Vitali). A metà del ' 44 molti giovani vollero tornare in Italia per arruolarsi nelle formazioni partigiane: fra questi Giulio Einaudi, Ugo Pecchioli, Gianni Brera.

I rifugiati, divisi nei diversi gruppi d'opinione e aiutati da un'importante rete di appoggio e dalla progressiva attenuazione della censura²⁹ (la polizia considerava poco pericolosa la resistenza intellettuale o, com'è spesso definita, la resistenza morale), approfittarono del soggiorno in Svizzera per riprendere o iniziare studi

²⁸ Antifascisti liberati dopo il 25 luglio come Umberto Terracini, Altiero Spinelli, Ernesto Rossi; ebrei: Adriano Olivetti, De Benedetti, Morpurgo, Fortini; imprenditori: Volpi di Misurata, Vittorio e Giorgio Cini, Marinotti; professori universitari quali Einaudi, Marchesi, Colonnetti; politici dell' Italia prefascista: Tino, Gasparotto, Greppi; scrittori come Ferrata, Vigorelli, Santucci, Vigevani, Nelo Risi; direttori di giornali: Janni, Sacchi, Giulio De Benedetti; giornalisti: Lanocita, Lanfranchi, Tofanelli, Indro Montanelli, ed anche Dino Risi e Giorgio Strehler. Trovarono rifugio in Svizzera anche Jolanda di Savoia, Maria Jose', il duca di Pistoia, il conte di Torino.

²⁹ La figlia Margherita ricorda che " papà parlava sempre di numerosi e a volte, ardui interventi diplomatici per calmare le autorità cittadine, cantonali e federali, nonché, nel campus, gli ardori degli studenti e dei rifugiati.

per troppo tempo ostacolati, confrontare la società ospite con quella abbandonata, tornare a vivere il pluralismo democratico e prepararsi a ricostruire o ad inserirsi nell'Italia che li accoglierà alla fine della guerra. In molte città svizzere si crearono dei veri e propri cenacoli all'interno dei quali si vanno formando molti dei futuri membri dell'élite politica e intellettuale italiana del dopoguerra.

Nacquero pure i "Campi universitari", a Friburgo, Ginevra e Losanna, che assicurarono la frequenza agli atenei di 500 studenti, messi così in condizione di proseguire gli studi e anche di conseguire la laurea a fine guerra³⁰. Gustavo Colonnetti ebbe un ruolo fondamentale per l'istituzione ed il funzionamento del Campo Universitario Italiano di Vevey³¹, per internati militari, e con la moglie Laura nell'attività del Fond Européen de Secours aux Etudiants (FESE), di cui Laura, appena rientrata a Roma nel dicembre 1944, sarà responsabile per la sezione italiana, ed in cui si prodigò appassionatamente, con il marito, negli ultimi anni della guerra e dell'immediato dopoguerra per la sorte di centinaia di studenti prigionieri, sparsi in campi di detenzione di tutti i continenti, procurando loro aiuti materiali e reinserimento nell'Università.

Il discorso d'inaugurazione del campo di Losanna il 26 gennaio 1944 Colonnetti lo fa *" nel nome della patria lontana,... che soffre divisa e sconvolta, ma che nel dolore e nel sangue conserva intatta la sua inflessibile volontà di risorgere e chiede a voi, giovani, il dono delle vostre forze, delle vostre intelligenze e dei vostri cuori."* ed invita i giovani allievi *"a distogliere il pensiero dal ricordo doloroso delle sventure a cui ci ha condotto un folle sogno di potenza e di grandezza"* e ad impegnarsi *"con tutte le proprie forze, perché quando il momento sarà giunto non abbiano a mancare le forze che dovranno ricostruire la civiltà ed il mondo, voi siete*

qui riuniti per un'opera che non è solo di studio di una scienza o di un'arte, ma è anche e soprattutto di formazione del pensiero, di elevazione delle menti, di maturazione delle coscienze."

Vico Magistretti ricorda: *"La mia università è stata in un certo senso parziale perché ho fatto fino al terzo anno a Milano, e poi c'è stata la guerra.*

Dopo l'8 settembre ho dovuto cercare di andare da una parte o dall'altra. E poi ho avuto la fortuna, dopo un certo tempo, di



³⁰ I docenti erano: Luigi Einaudi, Gianfranco Contini, Paolo d' Ancona, Gustavo Colonnetti, Gustavo Del Vecchio, Amintore Fanfani, Luigi Preti, Lamberto Vitali, Diego Valeri. E fra i collaboratori, Dante Isella, Ernesto Rogers, Giorgio Strehler, Luciano Erba, Dino Risi.

³¹ In quella città fondò il "Campo di internamento universitario" ove riunì i professori e gli assistenti italiani rifugiati in Svizzera, creando una piccola università italiana all'estero che permise agli studenti di non interrompere gli studi, di seguire le lezioni di illustri italiani in esilio e di prepararsi al rientro e alla ricostruzione della loro patria. Si iscrissero in duecento, di cui la metà in ingegneria e in architettura, gli altri in medicina, lettere e economia, ebbero assistenza morale e materiale e poterono seguire corsi di studio riconosciuti poi in Italia. Tra i tanti saranno allievi Silvano Zorzi e Aldo Favini.

trovare attraverso Colonnetti, professore di Scienze delle Costruzioni del Politecnico di Torino, la possibilità di essere aggregato al campo universitario di Losanna. E lì ho fatto qualche esame. Poi sono tornato e mi sono laureato all'inizio dell'agosto del 45."

Colonnetti creò in questo periodo una rete internazionale di rapporti e di amicizie politiche e accademiche che aprì nuovi orizzonti alle giovani generazioni, inimmaginabili in quel periodo. Le dispense per i corsi d'ingegneria, stampate a Losanna, saranno poi richieste, a liberazione avvenuta, dall'Italia per dotare gli studenti di testi su cui studiare.

Memorabile il discorso che nel 1944, Gustavo Colonnetti, fece agli studenti del campo di Losanna presagendo il loro prossimo rientro in una patria distrutta e da ricostruire, e che volle chiamare "Le premesse spirituali della ricostruzione":

"...ritornando alle fonti da cui è scaturito il primato dell'Europa sul mondo e riconquistando questo primato su quel terreno sul quale nessun altro popolo ce lo può contestare, col riaffermare una volta per tutte la superiorità del pensiero sulla tecnica, i diritti dello spirito sulla materia. Voi dovete [...] trovare il coraggio di fare tre grandi rinunce che sono, a parer mio, le premesse inderogabili della ricostruzione:

la rinuncia alle ideologie nazionaliste, agli egoismi di classe e la rinuncia allo spirito di violenza."

Franco Levi, al riguardo del periodo svizzero, ricorda: *"Inizia così uno dei periodi più fecondi e più spontanei del Rettore Colonnetti, interamente dedicati all'insegnamento, alla formazione morale, politica e culturale dei giovani, ed anche a qualche iniziativa scientifica. Il tutto condotto con diplomazia ed astuzia per sfuggire ai vincoli rigorosi imposti da un supervisore locale, un quasi caricaturale colonnello Zeller. Una delle imprese più ardite del Nostro: l'organizzazione di conferenze settimanali tenute da eminenti rifugiati: Einaudi, Malfatti, Concetto Marchesi, Colonnetti stesso ed altri, il cui contenuto superava spesso i limiti della neutralità."*

Nell'esilio svizzero, attorno a Colonnetti, si pongono le basi della ricostruzione edilizia del paese. Egli fonda il Centro studi per l'edilizia, dove vi lavoreranno architetti ed ingegneri provenienti dai tre campi di Losanna, Ginevra e Friburgo, sotto la guida di un comitato esecutivo composto, oltre che da Colonnetti, da Maurizio Mazzocchi ed Ernesto Nathan Rogers. In tale sede prese vita il Bollettino del centro studi per l'edilizia, che uscì in 5 numeri, con saggi di Mazzocchi, Adriano Olivetti, Ernesto Nathan Rogers ed altri. Colonnetti in particolare tratta problematiche legate all'istruzione, quali il diritto allo studio, l'autonomia universitaria, la necessità di dare credibilità all'università attraverso l'epurazione del corpo insegnante compromesso con il fascismo. L'attività del Centro sarà poi il riferimento per Colonnetti nella successiva opera di ricostruttore in Italia nel CNR. In esilio Colonnetti, svolse anche un'intensa attività politico culturale, collaborando con la "Gazzetta Ticinese", usando lo pseudonimo di Etegonon³².

³² Dal motto sdegnoso che un cardinale francese aveva scritto sulle pareti del suo studio: Etiam si omnes, et ego non (anche se tutti, io no)

Il rientro in Italia dall'esilio

Nel dicembre 1944 il presidente del consiglio Ivanhoe Bonomi³³, appena insediato a Roma, chiese agli alleati di far rientrare dalla Svizzera, alcune personalità ivi rifugiatesi per motivi politici. Il 10 dicembre 1944, dopo tre giorni d'attesa per il maltempo, un aereo militare alleato proveniente da Lyon in Francia, alle due del pomeriggio atterrava a Ciampino. Ne scesero Luigi Einaudi e la moglie Ida, Gustavo e Laura Colonnetti, Concetto Marchesi, Tommaso Gallarati Scotti, Stefano Jacini, Francesco Carnelutti e Cipriano Facchinetti, l'ex ambasciatore Adolfo Alessandrini, Gian Battista Boeri, Luigi Gasparotto.

Laura e Gustavo avevano lasciato i figli in Svizzera e con loro, soprattutto con Elena, terranno una corrispondenza quasi giornaliera³⁴.

Dopo un primo periodo in cui tutto il gruppo fu ospitato al Grand Hotel, ognuno cercò di sistemarsi altrimenti. Era una Roma, come scrive Laura alla figlia Elena *“intatta materialmente,... ma in cui la vita è assai difficile e penosa, nessun mezzo di trasporto; prezzi proibitivi, purtroppo c'è tanta gente che ha freddo e fame... la città è naturalmente piena di divise kaki e di loro compagne che pare son le stesse che prima accompagnavano i tedeschi...”*

Gustavo presenta alle autorità il lavoro fatto in Svizzera e riesce ad ottenere il riconoscimento degli esami *“fatti costi dai nostri allievi”*, ed è autorizzato dal Governo a farne una comunicazione ufficiale su *Voce di Londra*, la trasmissione in lingua italiana di Radio Londra.

Il 23 dicembre 1944 il Consiglio dei Ministri delibera la trasformazione del Consiglio delle Ricerche in Centro di consulenza tecnica del Governo per i problemi della ricostruzione e nomina suo presidente, in sostituzione del commissario straordinario Guido Castelnuovo, il Prof.ing. Gustavo Colonnetti, che così ne scrive alla figlia:

“ Per tuo piacere ti dirò che questo posto di Presidente è stato creato da Mussolini per Marconi ed è per grado pari a quelli di ministri alle dirette dipendenze del Presidente del Consiglio. A partire da domani mi puoi immaginare in un grande palazzo con trecento impiegati alle mie dipendenze, una fila di telefoni sul tavolo ed un'automobile alla porta... scherzi a parte si tratta di un'impresa grossa che affronto in mezzo a difficoltà inimmaginabili; ma se qualche cosa di buono è possibile fare io son ben deciso a tentarlo.”

³³ Dopo la destituzione e l'arresto di Benito Mussolini, il 25 luglio 1943, il re Vittorio Emanuele III affida al maresciallo Pietro Badoglio l'incarico di formare il nuovo governo. Il 4 giugno 1944, gli alleati entrano a Roma ed il giorno seguente Badoglio rassegna le dimissioni, per poi riottenere l'incarico dal Luogotenente. Il Comitato di liberazione nazionale (CLN) composto dai rappresentanti di tutti i partiti antifascisti che si vanno riorganizzando, protesta ed ottiene la nomina del proprio presidente, il demolaburista Bonomi (con l'assenso americano e l'opposizione inglese). Il nuovo governo, al quale partecipano tutti i partiti antifascisti, è reso possibile anche dalla cosiddetta svolta di Salerno, con la quale il leader comunista Palmiro Togliatti propone di rinviare la soluzione della questione istituzionale (repubblica o monarchia?) e dare vita a un governo di unità nazionale per fronteggiare le esigenze del momento, cioè la fine della guerra e l'avvio della ricostruzione.

³⁴ Si rimanda alla bellissima raccolta : Carissimi figlioli belli... lettere da Roma 1944-1945, di cui alla bibliografia

Il contributo alla ricostruzione dell'Italia devastata dalla guerra

I coniugi Colonnetti, si sistemarono dentro il palazzo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e con loro ospitarono Concetto Marchesi³⁵, a cui si erano legati da profonda amicizia.

Roma, 7 febbraio 1945

Mia cara Elena, è inutile che io le dica che Lei, in questo Consiglio Nazionale delle Ricerche, non ha mai bisogno di essere ricercata, perché è sempre presente. Noi ci siamo visti un giorno solo: o due. Ma è bastato perché io abbia arricchito della più viva simpatia il nuovo vincolo di parente che oramai ci unisce; perché, come Lei sa, io sono entrato nella famiglia Colonnetti iure adoptionis, adottato dalla signora Laura.

Dunque, i coniugi Colonnetti si comportano in modo mirabile e sono l'oggetto della pubblica riconoscenza. L'Eccellenza Presidente si è sperimentato anche nell'arte della cucina, dove, superate le prime incertezze, giungerebbe ai più brillanti e gustosi risultati e la signora Laura è quella che è: la mamma più bambina e provvidenziale della terra. E di figli adottivi ne potrebbe avere a migliaia.

Addio cara Elena: coi più affettuosi saluti dal suo Concetto Marchesi.

L'attività frenetica di questo periodo, con Gustavo presidente del Consiglio della Ricostruzione e Laura impegnata a tempo pieno con il FESE nell'aiuto di studenti reduci, sfollati, sinistrati, affamati, senza vestiario, libri, affetto ed in cui riversò tutto il suo impegno di donna generosa, impulsiva dispensatrice di amicizia e di fiducia nella vita. Gustavo Colonnetti così riassume per la figlia Elena, la loro giornata:

“ Al mattino appena alzati passiamo in ufficio, io nel mio di presidente, mamma nell'ufficio che fu del vicepresidente e che ora è diventato l'Ufficio degli studenti e dei prigionieri, e riceviamo un numero indeterminato di persone, dettiamo lettere alle dattilografe, sbrighiamo pratiche di ogni genere. Ciò dura di solito fino all'una, qualche volta fino alle due, ora in cui partiamo in automobile per andare a mangiare in qualche trattoria del centro. Alle tre rientriamo e ricominciamo o partecipiamo ad adunanze che si tengono qui nelle sale del Consiglio e ciò fino alle sette o alle otto; ora in cui mamma offre a Marchesi e a me un pranzetto preparato da lei. Poi si sente un pò di radio e si va a dormire”.

L'Italia del nord è ancora sotto l'occupazione nazista, ma il clima è di attesa della liberazione. *“ Ora quel che succederà di noi al momento della liberazione del nord, solo Iddio lo sa... pensa che malgrado il posto che occupo il mio stipendio non basta per farci vivere, mamma ed io, pur privandoci noi di tutto quello che non sia il*

³⁵ Concetto Marchesi (1878 – 1957) è stato un politico, accademico e latinista italiano. Militante socialista fin dal 1893, si laureò in lettere classiche a Firenze nel 1899 e fu tra i fondatori del Partito Comunista Italiano nel 1921. Docente di letteratura latina a Messina, Pisa e, dal 1923 a Padova. Il 9 novembre 1943, quale rettore, in occasione dell'apertura dell'Anno Accademico, lanciò agli studenti dell'Università degli studi di Padova e a tutti i giovani italiani un appello a prendere le armi contro il fascismo e contro l'oppressione nazista: il proclama ebbe successo e l'università venne occupata. Insieme ad intellettuali di diverse tendenze, costituì un gruppo di fiancheggiamento della resistenza chiamato FRAMA. Costretto ad emigrare in Svizzera per sfuggire alla repressione fascista. Nel gennaio del 1944 pubblicò su una rivista partigiana un durissimo articolo contro Giovanni Gentile, che fu ucciso da alcuni partigiani poche settimane dopo, ma nell'occasione del funerale, Marchesi inviò al figlio del filosofo un telegramma, in cui condannava l'omicidio. Fu membro del comitato centrale del PCI dal 1947 e deputato nazionale dal 1948 al 1953. Nel 1946 venne eletto nell'Assemblea Costituente e partecipò alla stesura della Costituzione italiana. Famosa è la sua dissidenza con Togliatti perché non voleva accettare l'inserimento dei Patti Lateranensi nell'articolo 7 della Costituzione Italiana. Morì nel 1957 e la sua commemorazione alla Camera dei Deputati fu fatta da Palmiro Togliatti, suo amico personale. Nella sua lunga carriera accademica tradusse e pubblicò numerose opere latine; scrisse anche delle monografie dei più grandi autori romani: e numerosi saggi tra i quali la celebre: Storia della letteratura latina (1927).

più semplice vitto. Credo che difficilmente voi potrete immaginare quella che è la tragedia di un paese dove nessuno (dico: nessuno) di quelli che lavorano onestamente riesce più a guadagnarsi da vivere, mentre quelli che fanno il mercato nero si arricchiscono senza limiti! Ma purtroppo questa tragedia non finirà neppure colla fine della guerra, e voi avrete anche troppa occasione di conoscerla quando farete ritorno.”

E così gliela descrive Laura: *“Traffico tutto il giorno per cercare di far opera utile ma di quel che io faccio non mi resta prova alcuna, se non le tante lettere di commosso ringraziamento di persone cui soventissimamente non son riuscita a dar loro altro che un po' di speranza e molta comprensione. Non sapevo ed è stata per me una rivelazione grandissima che la speranza si potesse dare così, direi senza avvedersene, e fosse invece una forza potentissima, tale da sbigottire chi l'ha data... Papà lavora, lavora, lavora. L'amico Marchesi, detto don Antonio (era il nome “che per burla gli dava un suo zio ed ora lo chiamo così anch'io) è sempre con noi e la sera, finito il nostro pranzo, passiamo piacevoli ore di intima e serena conversazione. Lo scambio di idee tra Papà e don Antonio è interessantissimo pel pubblico che li sta a sentire, e siccome il pubblico son io, me la godo un mondo. Mi sento arricchita giorno per giorno da quella cara presenza di vostro padre che ha dato a me tutto quello che una donna può desiderare: un nome onorato, dei figli sani, e affetto devoto e intelligente, e dall'aver in casa nostra un amico della rettitudine e dell'intelligenza di don Antonio.... I nuovi ricchi han dato dei balli mascherati! Come se quella della guerra non fosse una maschera sufficientemente tragica per il popolo italiano. Gente che muore di fame e gente che fa banchetti su banchetti, i contrasti più forti ti si presentan oggi ad ogni passo, ad ogni ora del giorno. Ci vuole una gran forza per fare quello che si considera il proprio dovere, malgrado tutto e tutti e questa forza se Dio ci assiste la avremo fino in fondo.”*

Frattanto Colonnetti è nominato dalla Democrazia Cristiana membro della Consulta Nazionale, in carica dal 4 aprile 1945 al 1 giugno 1946 e dal Ministro della Pubblica Istruzione, membro del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione. Il 2 giugno 1946, in occasione delle prime elezioni politiche del paese e del referendum istituzionale monarchia - repubblica, venne eletto deputato alla Assemblea Costituente. Nella Consulta partecipa ai lavori della commissione Istruzione e Belle Arti, presieduta da Concetto Marchesi. Nel Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, pone con forza il problema del trattamento degli studenti reduci e dove sostenne con coerenza che la ricostruzione universitaria doveva essere anche l'occasione per cacciare inesorabilmente, “ a colpi di frusta , come i mercanti dal Tempio” tutti coloro che dalla cattedra si erano resi colpevoli del reato di “prostituzione della scienza”. La sua intransigenza, specie sul tema delle cattedre “per chiara fama”, si concluse con le dimissioni.

L'8 agosto 1945 la famiglia si ricongiunse e riprese la vita insieme. All'inizio tornarono a risiedere a Pollone, ma poi per gli impegni di Gustavo tra Torino e Roma, ritornò ad essere residenza estiva, periodo in cui si riempiva di studenti di tutta Europa che vi venivano a fare una vacanza di studio.

La necessità di rendere operativo, in breve tempo, il CNR, obbliga Colonnetti a far emanare il decreto Luogotenenziale n.82/1945 con il quale l'ente diviene un organo dello Stato alle dipendenze del Presidente del Consiglio dei Ministri, con personalità giuridica e gestione autonoma, con funzione di rappresentanza della comunità scientifica Nazionale. Inoltre con il decreto si assegna al CNR il compito di *“studiare i problemi scientifico-tecnici inerenti la ricostruzione”*, che a quel

tempo, con l'Italia distrutta erano drammatici, e Colonnetti ne ha ben chiari gli aspetti enormi che andranno affrontati, *“Non sono soltanto le rovine materiali quelle a cui urge oggi porre rimedio; vi sono delle rovine e delle devastazioni nel mondo dello spirito e della cultura forse ancora più gravi, ed a cui bisogna rivolgere una particolare attenzione perché stanno per così dire alla radice di tutti i problemi che noi dovremo risolvere.”*

Il 5 settembre 1945 Colonnetti fa istituire *“per ragioni d’urgenza”* un distaccamento del CNR a Milano nei locali del Politecnico per *“il coordinamento con le attività dell’Alta Italia”*. Erminio Gosso, ingegnere in esilio in Svizzera con Colonnetti, viene eletto direttore della sezione, Franco Levi e Giulio Pizzetti sono responsabili dell’attività del Cnr, rispettivamente, per Milano e Torino.

La struttura del CNR viene riorganizzata in due organismi principali: quello della direzione e quello degli organi di ricerca.

Colonnetti ripristina i centri di studio esistenti e ne istituisce dei nuovi in tutti i più importanti settori della ricerca scientifica e chiama a dirigere le strutture di Milano e Torino, i suoi collaboratori fidati, reduci dall’esilio, Franco Levi e Giulio Pizzetti ed Emilio Gosso.

Il 30 aprile 1946 nel suo intervento alla prima Assemblea plenaria del CNR, così esprime il suo pensiero:

“Questi Centri di cui il Consiglio si addossa le spese di impianto, di arredamento scientifico e di funzionamento, e di cui si riserva il diritto di disciplinare l’attività, pur lasciandone l’amministrazione agli enti cui sono appoggiati, ci consentiranno di utilizzare nuclei di sperimentazione già efficienti e di contribuire alla pronta ripresa della attività degli istituti universitari ed alla formazione del relativo personale scientifico attraverso le più svariate forme di assistenza agli studiosi. Essi ci consentiranno di promuovere la ricerca scientifica ovunque ci sia un uomo che alla ricerca vuole e può utilmente dedicarsi; ci consentiranno di offrire a quest’uomo la necessaria larghezza di mezzi, di circondarlo di collaboratori capaci e ben retribuiti, in una parola di potenziare i suoi sforzi e di renderli fecondi”

Di straordinaria importanza il Centro di studio sugli stati di coazione elastica del CNR, istituito presso il Politecnico di Torino nell’immediato dopoguerra ed affidato alla guida di Franco Levi, e che sarà fino al 1961, consulente per conto del CNR, del Ministero dei Lavori Pubblici, ai fini della supervisione e del controllo di tutti i progetti italiani, la cui approvazione era affidata al parere favorevole del centro.

G. Colonnetti non è uomo d’apparato e gioca il suo ruolo a tutto campo; è del 6 dicembre 1946 un suo intervento radiofonico in cui lamenta la scarsità di fondi destinati alla ricerca, derivanti non dalle ristrettezze economiche o da volontà politica, ma *“soprattutto per l’incomprensione degli organi preposti alla tutela delle finanze dello Stato. I quali sembrano non rendersi conto né dell’importanza né dell’urgenza di questa nostra attività.”*

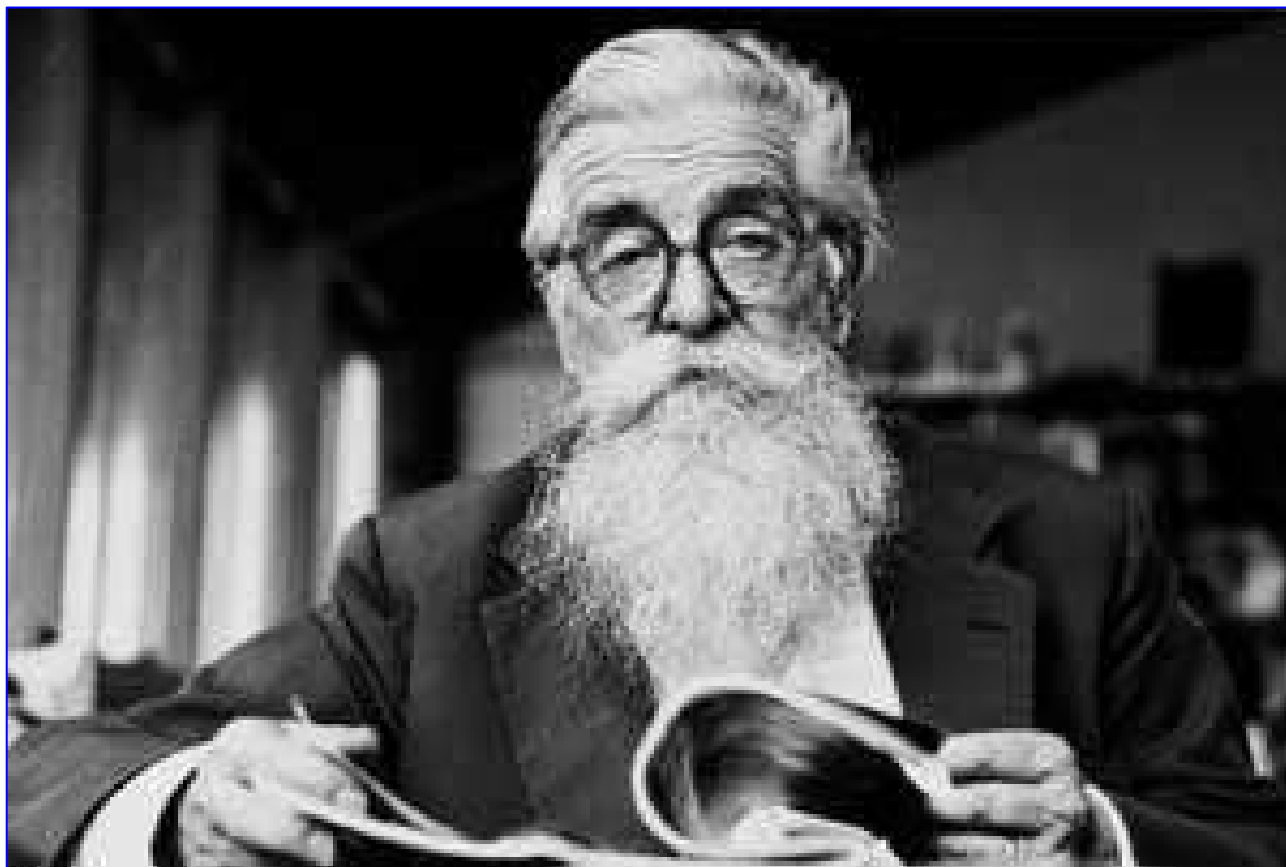
Nel dicembre 1945 si tiene a Milano, per iniziativa del CNR, il Primo Convegno Nazionale sulla ricostruzione edilizia, in cui si dibattono i principali temi di riferimento di quegli anni. In questo periodo prende corpo anche la possibilità, maturata per iniziativa di Ludovico Montini, fratello del futuro Papa Paolo IV, di ottenere un aiuto da parte dell’organizzazione UNRRA (United Nations Relief and

Rehabilitation Administration), Comitato di soccorso delle Nazioni Unite ai senzatetto, di cui l'Italia non faceva parte perché concepita per l'aiuto ai popoli alleati che mano a mano venivano liberati dai Tedeschi, ma che ebbe esito positivo, considerati gli sforzi ed il sacrificio che il popolo italiano aveva fatto per liberarsi dall'invasore nazista.

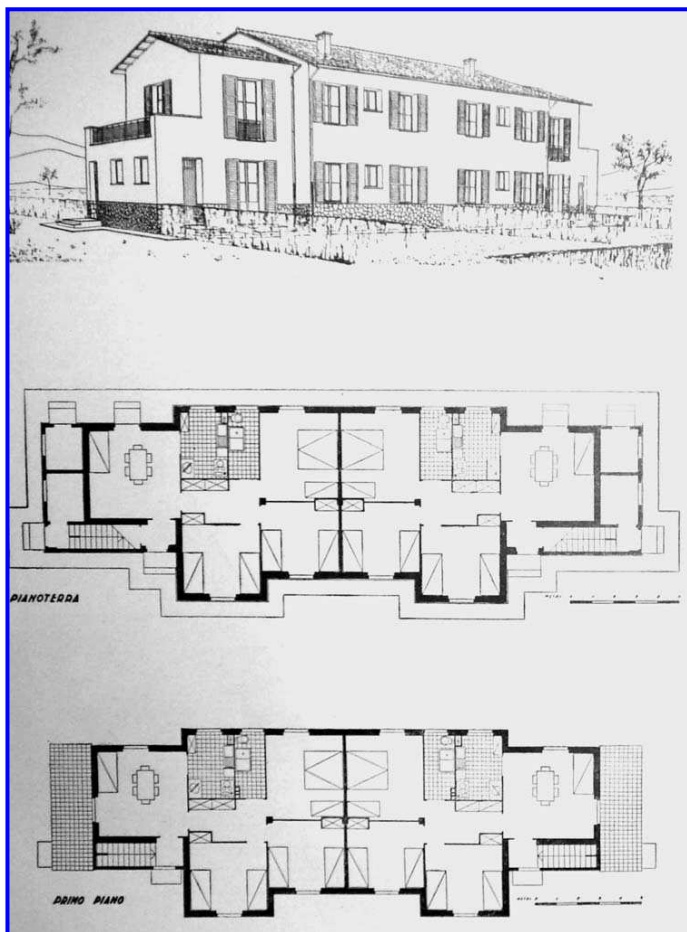
Montini ed il capo della delegazione in Italia dell'UNRRA chiesero a Colonnetti di predisporre un piano d'aiuti da realizzare in soli sei mesi. Il presidente del CNR dopo pochi giorni consegnava un piano di lavoro e di azione che ottiene il benestare. Nel maggio del 1946 un decreto del Presidente del Consiglio dei ministri istituisce l'UNRRA-CASAS (Centro Autonomo di Soccorso ai Senzatetto), ne sono nominati membri, Colonnetti come presidente, e tra gli altri, su sua richiesta, gli Ingegneri Pier Luigi Nervi e Biagio Bongioannini. La prima giunta UNRRA-CASAS è per Colonnetti una palestra di sperimentazione per la ricostruzione del paese. La sua sede è presso il CNR, e l'ufficio tecnico del CASAS ed il Centro Studi dell'edilizia, costituiscono sotto la sua guida, e con gli ingegneri Biagio Bongioannini, Modesto Fascio e Pier Luigi Nervi, una formidabile struttura tecnica che partecipa a tutte le principali iniziative in atto nel paese, come la compilazione del Manuale dell'Architetto, le cui spese sono sostenute dal CNR, e che sarà distribuito gratuitamente a tutti gli ingegneri ed architetti che lo richiedano.

Con il decreto del 7 maggio 1948 n.1167 Colonnetti apre una nuova stagione nel CNR, con la fondazione del Centro studi sull'abitazione, con un consiglio direttivo, di cui ne è presidente, e direttore l'ing. Modesto Fascio, legato a Colonnetti da amicizia e stima e da un rapporto di collaborazione presso l'ufficio tecnico dell'UNRRA-CASAS.

Inizia un periodo di fervore eccezionale. Il centro crea tre distaccamenti a Milano,



Torino e Napoli e vi chiama a collaborare il fior fiore dei progettisti italiani. Mentre Torino lavora sugli stati di coazione, Napoli e Milano si indirizzano sull'unificazione dei modi e delle tecniche progettuali e sulla progettazione integrale, che consenta,



come fa rilevare Pier Luigi Nervi, la massima economia edilizia, “ *non raggiungibile se non eliminando tutte le cause di false manovre, rifacimenti, rotture per alloggiamento di tubazioni, scarichi, impianti vari che così comunemente si constatano nei cantieri edili.*”

All'attività partecipano con significativi contributi oltre a Pier Luigi Nervi, Luigi Cosenza³⁶, Ernesto Nathan Rogers³⁷, Adriano Olivetti³⁸ che in questo periodo sarà eletto alla presidenza dell'INU, etc.

Nel fervore del momento si innesta una polemica sull'estetica delle case realizzate impiegando sistemi unificati e sono significativi al riguardo gli articoli apparsi sul Corriere della Sera, di Gio Ponti e Colonnetti, dal significativo titolo: *Finestre tutte uguali, ma non obbligatorie.*

Riguardo l'economia costruttiva e la qualità delle abitazioni³⁹,

³⁶ Luigi Cosenza (1905-1984) nasce a Napoli in una antica famiglia di ingegneri, e a Napoli si laurea nel 1928 in Ponti e Strade presso la Facoltà di Ingegneria. La sua prima opera è il Mercato Ittico. Inizia a scrivere sulle riviste di architettura *Casabella* e *Domus* ed a collaborare con l'architetto viennese Bernard Rudofsky. Durante la guerra è a Roma come interprete dello Stato Maggiore. Scrive diversi articoli e recensioni sulla rivista *Comando*, e pubblica uno studio urbanistico sulle "Città Militari". Nel 1943 d'accordo con Adriano Olivetti costruisce un efficace riferimento territoriale elaborando uno studio di Piano Regionale della Campania. Si iscrive al Partito Comunista. Nel dopoguerra elabora il Piano regolatore di Napoli, il Piano di ricostruzione della via Marittima, il Piano Particolareggiato per Fuorigrotta e Bagnoli, il Piano di Ricostruzione di Torre Annunziata, indicando questi interventi come proposte significative per la rinascita delle aree colpite. Nello stesso periodo imposta lo studio per l'industrializzazione e prefabbricazione dell'edilizia istituendo il CESUN (Centro Studi per l'Edilizia) presso la Facoltà di Ingegneria di Napoli. In questo stesso periodo realizza significativi nuclei abitativi di edilizia popolare nell'interland napoletano. Nel decennio 1948-1958 insegna presso la Facoltà di Ingegneria di Napoli Composizione Architettonica e Progetti Edili. Affronta contemporaneamente nel Consiglio Comunale dai banchi dell'opposizione in polemica con le amministrazioni di destra, le azioni per dirigere uno sviluppo coordinato e coerente della città di Napoli. In questi anni progetta e costruisce la fabbrica Olivetti a Pozzuoli e la nuova facoltà di Ingegneria di Napoli. Negli anni che vanno dal 1959 al 1965 progetta i Piani Intercomunali di Torre Annunziata, Ercolano, dei Campi Flegrei, dell'Aversano. In polemica con i contenuti richiesti dall'Amministrazione statale e dagli Enti locali si dimette da progettista del Piano Regionale Campano e dal Piano Regolatore di Napoli del 1969. In polemica con il mondo accademico, nel 1958 rinuncia all'insegnamento universitario. Nel 1974 elabora il progetto, iniziato fin dal 1965, dell'ampliamento della Galleria Nazionale d'Arte Moderna di Roma. Uomo scomodo viene progressivamente isolato. Muore il 3 aprile 1984.

³⁷ Ernesto Nathan Rogers (1909 -, 1969). Nato a Trieste da padre inglese e madre italiana, si laurea in architettura presso il Politecnico di Milano nel 1932. Nello stesso anno fonda con Lodovico Barbiano di Belgiojoso, Enrico Peressutti ed Gian Luigi Banfi lo studio di architettura BBPR. Nel 1939 si rifugia in Svizzera a causa delle leggi razziali fasciste mentre lo studio BBPR divenne uno dei punti di riferimento per la Resistenza milanese ed il movimento Giustizia e Libertà, e proprio a causa del loro impegno Banfi e Belgiojoso furono deportati nel campo di concentramento di Mauthausen-Gusen dove Banfi perse la vita. Al suo ritorno in Italia nel 1945 Rogers, si affermò come una delle principali personalità teoriche e critiche della scena architettonica milanese, attraverso la direzione di due importanti riviste di architettura, "Domus" (1946 - 1947) e "Casabella" (1953 - 1965), nelle cui redazioni andò costituendo un gruppo di giovani architetti (Aldo Rossi, Vittorio Gregotti, Giotto Stoppino e Giancarlo De Carlo tra gli altri) destinati ad influenzare profondamente la cultura architettonica europea. Particolare rilevanza nella personalità di Rogers ebbe l'attenzione per la didattica e la formazione dell'architetto e in particolare l'impegno come professore presso il Politecnico di Milano dove, divenne professore di ruolo solo nel 1964, pochi anni prima della sua prematura morte.

³⁸ Vedi APPENDICE.

³⁹ La figlia Margherita ricorda: “una cosa che papà mi ripeteva spesso ed a cui teneva molto, era che avrebbe voluto che la gente capisse che bisognava costruire e non ricostruire dei tuguri.”

chiarificatore è uno stralcio di discorso, tenuto dal prof. Gustavo Colonnetti il 30 marzo 1950 in occasione della inaugurazione del villaggio UNRRA-CASAS ad Acilia:

[...] Più di mille sono le case [...] che l'Unrra-Casas ha in questi anni costruite nei paesi della linea Gustav, della linea Gotica, dell'alto Veneto, dovunque, dalla Calabria all'Isonzo, la guerra aveva più fieramente infierito. Nel costruirle noi ci siamo preoccupati di far sì che il nostro lavoro rispondesse alle esigenze della più moderna tecnica costruttiva e, nel tempo stesso, della più rigida economia.

Fiancheggiati validamente dal Centro Studi per l'abitazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che ha redatti, elaborati e perfezionati fin nei più minuti particolari i nostri piani costruttivi, noi abbiamo, nei limiti della prudenza e della opportunità, tentata l'unificazione nazionale dei tipi di strutture, degli elementi costruttivi, dei finimenti e dei servizi, realizzando prezzi di costo eccezionalmente favorevoli, grazie anche ad una decisa, voluta moralizzazione dei rapporti con le imprese. Il costo per vano - tutto compreso: dal progetto al collaudo, dalle spese generali alle sistemazioni esterne - non ha superato, ad Acilia, le 255 mila lire. A chi se ne intende questa cifra può dire molte cose; essa ci autorizza in ogni caso ad affermare che l'Unrra-Casas ha non soltanto assolto al suo compito umanitario servendo con perizia e fedeltà la causa degli umili e dei reietti, ma ha fatto qualche cosa di meglio e di più, offrendo al Paese, su cui incombono ancora oggi gravi ed assillanti i problemi della sistemazione dell'edilizia, uno strumento agile e fattivo che dell'autonomia di cui gode ha fatto buon uso, sicché può a buon diritto considerarsi come un modello di efficienza tecnica e di rettitudine amministrativa.

Un'altra caratteristica io vorrei poi ancora qui ricordare; ed è l'integrazione dell'opera costruttiva con una organizzazione assistenziale i cui frutti sono ormai palesi sia nel campo strettamente tecnico della gestione patrimoniale, sia dal punto di vista squisitamente umano della reinserzione delle popolazioni assistite nella vita sociale, e della loro elevazione morale.

E nell'atto di procedere alla consegna delle case ai pochi che hanno potuto venire prescelti per abitarle, noi volgiamo il nostro pensiero a tutti gli altri, a tutti quelli per cui nulla si è ancor fatto ...

... noi abbiamo, nei limiti della prudenza e della opportunità, tentata l'unificazione razionale dei tipi di strutture, degli elementi costitutivi, dei finimenti e dei servizi, realizzando prezzi di costo eccezionalmente favorevoli, grazie anche ad una decisa, voluta moralizzazione dei rapporti con le imprese ...

In questo periodo il gruppo di Colonnetti lavora attorno alla proposta di un piano generale, che attivi una ricostruzione che consenta il formarsi di imprese edilizie strutturate, favorendo il diffondersi della prefabbricazione o meglio, dell'industrializzazione dell'edilizia, avendo a riferimento le esperienze Francesi della ricostruzione e quelle USA dei quartieri realizzati per le famiglie dei militari. In particolare negli intenti dei politici e dei tecnici francesi, vi fu quello di utilizzare le opere della ricostruzione per una diffusione su larga scala dei processi di prefabbricazione e standardizzazione edilizia, da usare come strumento per l'ammodernamento del sistema produttivo del settore edilizio e come volano per il rilancio economico. Il lavoro del gruppo di Colonnetti intendeva inoltre procedere ad interventi di ricostruzione dei borghi interamente distrutti, attraverso operazioni di natura urbanistica che facessero progredire la nazione; le case stesse dovevano essere costruite con dei requisiti minimi di vivibilità e non ricostruire dei tuguri, come quelli in cui prima molti vivevano. Ma il piano Colonnetti avrà scarsa fortuna per il mancato appoggio dei vertici della DC, forse

anche a seguito della dura presa di posizione di Colonnetti contro il Ministro della Pubblica istruzione Guido Gonella, per i provvedimenti presi sui docenti nominati *“per chiara fama”* in epoca fascista, che furono lasciati al loro posto, ma soprattutto *“ l’opposizione venne direttamente dall’allora Ministro Restagno che all’epoca era direttore amministrativo della DC. Infatti egli chiese all’UNRRA CASAS di assegnare case a famiglie prescelte dal partito della Democrazia Cristiana e non rientranti nei parametri stabiliti dall’UNRRA CASAS. Questi ultimi riguardavano esclusivamente la percentuale di distruzione subita per cause belliche. Inoltre l’ente assegnatario costituiva di volta in volta una commissione incaricata di stabilire la graduatoria delle famiglie più numerose e più in necessità, commissione costituita dal Sindaco e dal Parroco del paese interessato, e come terzo l’ing. Bongioannini come rappresentante dell’UNRRA CASAS. Ora spesso il sindaco del paese era un comunista, e anche questo non era gradito alla DC. Colonnetti si rifiutò e il Ministro Restagno per tutta risposta gli disse subito: “ Se è così, ti puoi scordare di riuscire alle prossime elezioni con la DC.” E così avvenne.*⁴⁰

Verrà attuato invece il Piano Fanfani che prevede di utilizzare la grande quantità di manodopera e di materiali presente in Italia, attraverso un’azione spicciola quasi sintetizzabile in uno slogan del tipo: più soldi ai manovali. Attorno alla ricostruzione così come venne realizzata si attivarono enormi interessi clientelari, sia in termini economici, con la gestione degli ingenti lavori affidati a trattativa privata, che politici, tanto che Colonnetti ebbe a dire al momento della riorganizzazione del CASAS, nel dicembre 1948, con la costituzione di un nuovo comitato:

“Non è detto per certa gente che questo senz’altro debba essere un povero: può anche essere non un povero specie se è un grande elettore.”

La prima Giunta dell’UNRRA-CASAS guidata dal presidente Colonnetti, nel campo delle nuove costruzioni, intervenne in 29 province con 155 cantieri, costruendo più di 1000 case. In complesso furono oltre 4.000 appartamenti, per un totale di più di 20.000 vani destinati ad ospitare 25.000 persone disastrose.

Oltre agli indubbi meriti oggettivi di Colonnetti nella ricostruzione, è da riconoscergli anche quello di aver posto con forza alla politica, l’importanza ed il ruolo sociale rivestito dalla scienza e dalla tecnica nel progresso civile.

Mentre era impegnato in questa impresa gigantesca della ricostruzione nazionale, Colonnetti non tralasciò l’attività scientifica. Fu fra i soci fondatori del RILEM⁴¹ e ne fu eletto Presidente al primo congresso del 1947.

Si prodigò inoltre con molta energia perché l’Italia si dotasse di un Istituto Metrologico Nazionale, sull’esempio dei grandi Istituti stranieri (Usa, UK, Germania). Le tappe furono lunghe e faticose: si passò prima attraverso la costituzione dell’Istituto Dinamometrico Italiano (IDI, diretto dallo stesso Colonnetti fino al 1956) e dell’Istituto Termometrico Italiano ITI (diretto da C.

⁴⁰ Testimonianza originale di Pier Giorgio Colonnetti.

⁴¹ RILEM (The International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures). Furono soci fondatori • S. A. DELPECH, Buenos Aires, Argentina • F. CAMPUS, Liege, Belgium • E. L. Da FONSECA COSTA, Rio de Janeiro (Brazil) • G. HANSEN, Copenhagen (Denmark) • E. TORROJA, Madrid (Spain) • M. P. WHITE, US Army (United States) • R. L’HERMITE, Paris (France) • F. LEA, Garston-Watford (United Kingdom) • W. GLANVILLE, West Drayton (United Kingdom) • J.-L. BIENFAIT, Amsterdam (The Netherlands) • G. COLONNETTI, Rome (Italy) • W. OLSZAK, Cracow (Poland) • M. ROCHA, Lisbon (Portugal) • E. FORSLIND, Stockholm (Sweden) • M. ROS, Zurich (Switzerland) • S. BECHYNE, Prague (Czechoslovakia).

Codegone fino al 1961), mentre il primitivo progetto di un Istituto Nazionale di Metrologia giunse a parziale compimento solo nel 1968, oggi Istituto di Metrologia Gustavo Colonnetti (IMGC).

Colonnetti fu inoltre membro di diverse accademie: Pontificia Accademia delle Scienze (1936), l'Accademia Nazionale dei Lincei (1948), l'Académie des Sciences de l'Institut de France, l'Accademia Polacca delle Scienze, l'Accademia delle Scienze di Torino, l'Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti, ed ebbe quattro lauree "honoris causa" a Tolosa, Losanna; Poitiers e Liegi.

Pur impegnato a Roma, mantenne contatti continui con i suoi collaboratori torinesi. Franco Levi, in rappresentanza di Colonnetti, fu con E. Torroja uno dei fondatori del CEB (Comité Européen du Bèton), e ne fu presidente dal 1957 al 1968.

Gustavo Colonnetti, quale esimio Torinese, fu nominato Presidente della **Reale Mutua Assicurazioni**, carica che mantenne ininterrottamente dal 1951 al 1967⁴².

La leadership di questa fase è affidata a Gustavo Colonnetti, ingegnere, presidente dal 1951 al 1967, succeduto a Buffa di Perrero, dimissionario per malattia ... Lo affiancano nella carica di direttore generale Alberto Taccone (1951-1953), Mario Belloni (1953-1958), ambedue ingegneri, e Carlo Romagnoli (1958-1977). Come con Garosci, anche con Colonnetti, scienziato e ricercatore di valore, presidente del CNR, anch'egli antifascista, democristiano, membro dell'Assemblea Costituente, si apre una stagione fortemente segnata dalla forte personalità del presidente, che mantiene la compagnia attestata sui tradizionali severi criteri nell'acquisizione dei rischi e sull'attento controllo del loro andamento, consentendo una gestione tecnica dai risultati sempre attivi. Già dal 1951 con un utile forte e aumentato nel 1953, la Reale torna in quell'anno - il centoventicinquesimo della sua storia - a distribuire parte dei risparmi ai soci sotto forma di riduzione dei contributi, pur in presenza di una spinta al massimo nell'acquisizione di nuovi rischi. E continua a farlo per tutto il periodo, fino alla crisi del 1973-74, confermando il carattere mutualistico contro la trasformazione in società per azioni, che pure viene proposta al suo interno nel 1952.

Imprese nel tempo - CCIAA di Torino
Società Reale Mutua di Assicurazioni: continuità di una tradizione
Paride Rugafiori

⁴² Colonnetti è entrato nel CdA della reale mutua il 12/10/1946 e ne è stato presidente dal 28/01/1951 al 23/06/1967

Colonnetti nell'intimità familiare

Gustavo e Laura erano due persone fundamentalmente diverse. Lui il tipico scienziato con la testa fra le nuvole, lei donna attiva e con i piedi per terra, un'ape operosa, come qualcuno l'ha definita. Laura era forte come una quercia e non tollerava le lacrime.



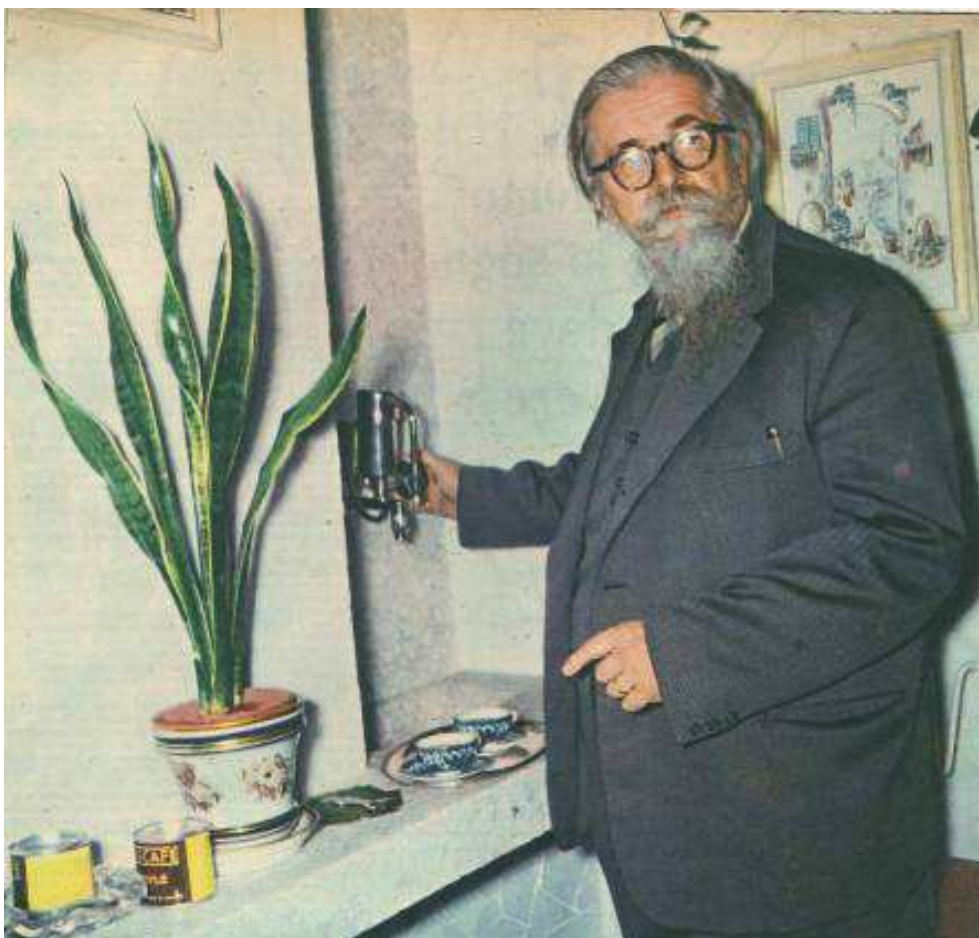
Colonnetti era una persona molto semplice, che rifuggiva da atteggiamenti da grand'uomo. Verso la moglie ebbe sempre un grande rispetto e quasi una venerazione. Leggeva con piacere i Maigret di Simenon. Amava e possedeva numerose penne stilografiche, che ostentava contento nel taschino. Portava sempre le bretelle. Conosceva perfettamente il francese ed abbastanza il tedesco, ma si rammaricava di non conoscere l'inglese e suggeriva ai figli d'impararlo. Viaggiava molto, aveva sempre le tasche piene, non ci teneva a cambiarsi spesso e non gliene importava di apparire dimesso.

La figlia Margherita racconta: *“Una domenica ci chiese di andare a prendere l'auto, mentre lui ci avrebbe aspettato all'uscita dalla chiesa. Quando arrivammo chiese di non tornare subito a casa, ma di passare davanti a San Giovannino. “No qui non va bene, continua, vai a San Secondo. No neanche qui, vai agli Angeli Custodi.” Noi non capivamo e lui continuava a parlare del più e del meno. Finalmente arrivati alla Consolata, ci diede dei soldi:” vai a darli a quel poveretto. Me li ha dati un'elegante signora all'uscita della messa: non ho osato dirle che, pur essendo dimesso, con una canna e appoggiato al muro di fianco alla porta di una chiesa non ero un mendicante, l'avrei messa in imbarazzo, ma non posso neanche tenere questi soldi: bisognava proprio trovare un mendicante vero.”*

In salotto, durante un temporale estivo, Laura e la piccola Milly Coda, amica delle figlie, ricorda che stavano ordinando le schede della biblioteca, quando si sentì suonare un campanello e subito dopo un lampo ed il tuono. Il professore apre la porta e chiede: *“avete sentito il campanello?”* Laura risponde di sì, mentre Milly chiede se deve andare ad aprire la porta, ed il professore gli risponde di no. Poi di nuovo il campanello ed il lampo ed il tuono, ed il professore che torna a chiedere se hanno sentito il campanello, e Laura che risponde tranquillamente di sì. Succede così ancora varie volte e Milly in imbarazzo, si decise a chiedere a Laura perché non volevano che andasse ad aprire la porta. Laura gli spiegò che il campanello non era quello della porta, bensì quello di un dispositivo che avvisava dell'arrivo dei fulmini, che il professore stava sperimentando in casa.

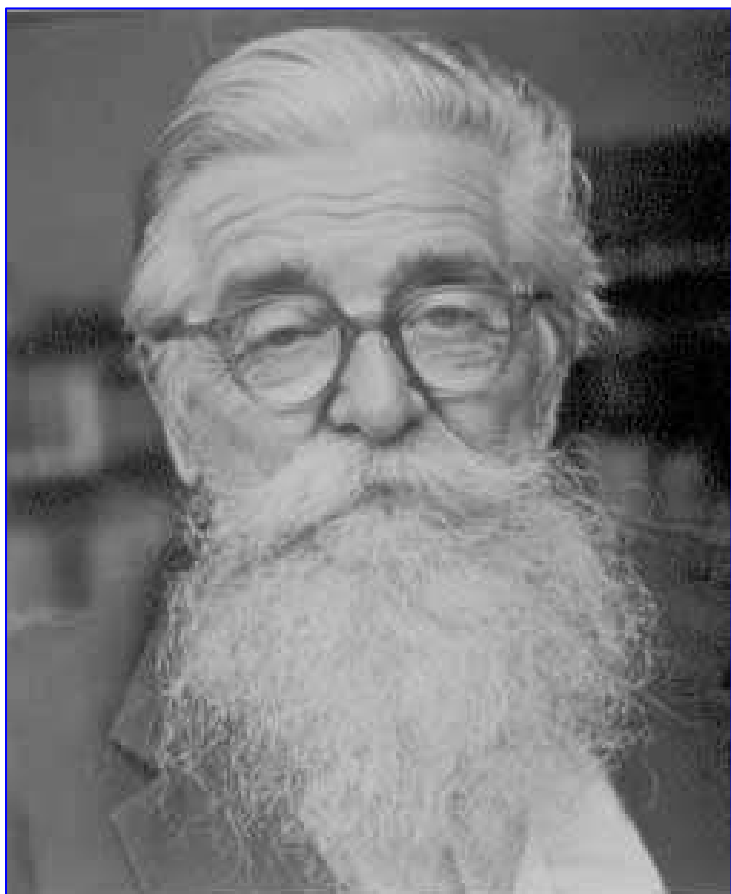
Colonnetti aveva un entusiasmo giovanile di fronte alle innovazioni, il figlio Piergiorgio ricorda la sua gioia nel fargli vedere un nuovo tipo d'interruttore della luce elettrica, appena uscito nel dopoguerra: *..” vedi Giorgio, quando entrerai in una stanza buia, cercando l'interruttore per accendere la luce, non occorrerà più muovere una leva, cercando di capire in che senso, se in su od in giù. Basterà sfiorare questo nuovo interruttore e la luce si accenderà”*. E godeva come un bambino di questa nuova invenzione.

Piergiorgio, durante i due anni d'esilio in Svizzera contrasse alcune malattie che gli lasciarono una salute precaria, rendendogli difficile l'applicazione negli studi. Sui vent'anni decise di andare a lavorare in fabbrica. Racconterà poi. *“ non so fino a che punto lui non abbia sofferto per tale mio orientamento, ma certamente se qualche sofferenza ci fu, com'è probabile, non me lo fece mai pesare.”*



Gustavo Colonnetti non guidava più l'automobile e pertanto si muoveva con l'autista, mentre Laura non aveva mai guidato ed era solita chiedere passaggi. La figlia Margherita ricorda di essere andata con il padre in Burcina, *“ con lui al volante. Aveva preso la patente il 16/10/1924. Mia sorella ricorda che gli avevano consigliato di non guidare perché nel periodo romano si era abituato all'autista, nel frattempo il traffico era notevolmente aumentato ed inoltre gli capitava spesso di essere “immerso nei suoi pensieri”. Quello che mi stupiva sempre era che quando l'auto faceva i capricci lui diceva tranquillamente: è lo spinterogeno, il motorino d'avviamento,...è questo,... è quello, e quando la si portava in garage risultava proprio quello.”*

In casa Colonnetti nessuno dava ordini e non si badava alle apparenze, pur essendo profondamente credenti non obbligavano nessuno ad andare in chiesa. Vi era grande libertà e tolleranza ed i valori a cui veniva dato risalto erano l'onestà, la coerenza, la fiducia e l'amicizia, la lealtà e la disponibilità verso l'altro. C'era un forte anticonformismo, senza però trasgressione.



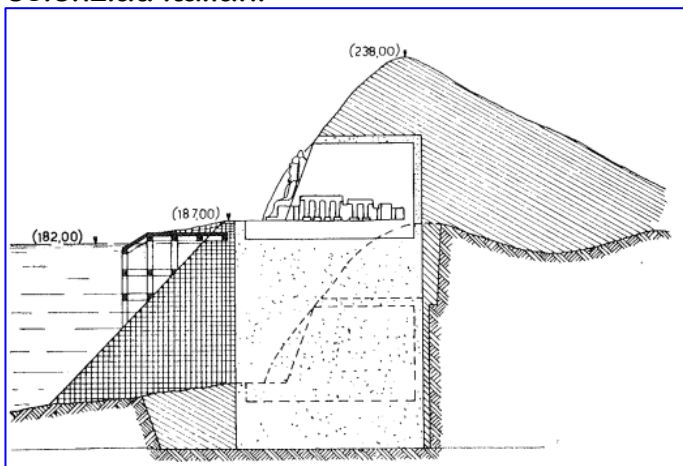
Parlando di sé e dei casi della sua vita, cosa che gli accade di fare molto di rado, Gustavo Colonnetti afferma sorridendo nella grande barba bianca, che l'opera meglio riuscita, più importante dei libri che ha scritto, dei principi che ha scoperto, dei teoremi che ha formulato, è il suo matrimonio. E aggiunge che lo può dire senza timore di peccare d'immodestia, perché si tratta di un'opera il cui merito maggiore non spetta a lui, ma a colei che in quest'opera è stata la sua collaboratrice, la signora Laura, la donna che gli è accanto da quasi trent'anni e con la quale ha diviso e divide glorie e fatiche, buona e cattiva fortuna, e soprattutto le gioie e le amarezze, piccole e grandi dell'esistenza quotidiana.

La musica gli suggerisce i teoremi
Gli scienziati italiani, 3
Tempo 12 maggio 1955

Le attività dell'ultimo periodo

Si arrivò così al 1956, Colonnetti ha 70 anni e per raggiunti limiti d'età lascia la Presidenza del CNR e con la nomina a Presidente Onorario ha inizio l'ultimo periodo della sua vita, in cui l'unica carica che mantiene è quella di Presidente della Reale Mutua Assicurazioni.

Nel 1961 in occasione delle celebrazioni del primo centenario dell'Unità d'Italia cura per le edizioni Tallone il volume "Grandi Primati Italiani" un'opera che illustra, con dichiarati intenti celebrativi, invenzioni e ritrovati tecnico-scientifici di grandi scienziati italiani



Nel 1960-61 vinse con Riccardo Morandi, il concorso internazionale bandito dall'UNESCO per il salvataggio dei templi di Abu Simbel in Egitto. Di questo periodo sono quindi i suoi viaggi in Egitto per lo studio e la presentazione del progetto poi risultato vincitore, che prevedeva il sollevamento completo dei templi. Progetto che non fu poi realizzato per la decisione dei finanziatori che preferirono adottare una soluzione più economica anche

se più invasiva, tagliando i templi e rimontandoli più in alto.

Colonnetti lavorava preferibilmente di notte, ed aveva una resistenza eccezionale, come racconta la figlia Margherita, che lo accompagnò al Cairo. Accortosi di un errore nella progettazione, si chiuse in una stanza con tutto il suo gruppo di collaboratori e lavorò per tutta la notte a rivedere i calcoli e le stesure per la presentazione del mattino dopo, dove tenne banco esponendo brillantemente il progetto, mentre lei, stremata dalla nottata in bianco, dormì per dodici ore di fila.

Con la moglie Laura e nel ricordo del figlio Alberto morto bambino nel 1933, avevano deciso di costituire la Fondazione Alberto Colonnetti⁴³ e di mettere a disposizione dei bambini i libri passati di mano tra i loro figli, dai grandi ai piccoli, e che Alberto non aveva potuto leggere. Nacque così l'idea di creare una biblioteca, prima in casa propria a Pollone e poi in un edificio costruito tra il 1957 ed il 1958, su progetto dell'architetto Mosso, allievo di Avar Aalto. Il tetto ha una forma di iperboloidi parabolico, suggerita da Gustavo Colonnetti: all'esterno con una copertura in lega di alluminio, all'interno foderato di mogano. Tutto in ferro e vetri; ha una parete vetrata di mt. 7 x 10. La luce che ne risulta, con una tonalità verde-mare, viene valorizzata ed ammorbidita dal colore del mogano che è principale motivo ornamentale della soffittatura alla galleria del piano superiore, dove lunghi e comodi leggi corrono paralleli alla balconata. Le scansie, le seggiole, i tavoli sempre in legno di mogano e ferro, formano l'arredamento. La biblioteca⁴⁴ intitolata a Benedetto Croce, ebbe una dotazione iniziale di 8.000 libri ed all'inizio fungevano da bibliotecari Laura, (per tutti zia Lalla) e la maestra Maria Rozzi. In una poltrona appartata sedeva normalmente Gustavo Colonnetti, già avanti negli anni, leggendo un libro o assorto nei suoi pensieri o appisolato.

⁴³ Che ora è la più ricca biblioteca d'Italia di letteratura infantile. Laura, ha curato il volume "Cari libri", sulle pubblicazioni per ragazzi.

⁴⁴ Nel 1981, un anno prima della morte di Laura, la biblioteca fu donata al Comune di Pollone.

Negli ultimi anni a Pollone, ritiratosi dalla vita pubblica, lo ricordano con una camicia impeccabilmente stirata ed i pantaloni sorretti da un paio di grosse bretelle d'elastico; camminava appoggiandosi al suo inseparabile bastone.

Gustavo Colonnetti morì il 20 marzo 1968.

Fin da giovane era stato un appassionato fotografo ed alla sua morte Laura ne compilò l'inventario delle lastre fotografiche che poi raccolse nella Fondazione⁴⁵. La moglie Laura gli sopravvisse quattordici anni e dopo una vita vissuta intensamente, si preparò alla morte presso i padri gesuiti di Torino, predisponendo il suo spirito all'accettazione serena di quest'ultima prova. Morirà il 20 ottobre 1982 e sarà sepolta nel cimitero di Pollone.

Le idee e le azioni

L'attività scientifica

La produzione scientifica di Gustavo Colonnetti si è sviluppata lungo tre filoni principali: la Scienza delle Costruzioni, la Teoria matematica dell'elasticità e l'Idrodinamica. Nel primo di essi, oltre a numerose ricerche sperimentali, vanno ricordate le Note in cui espone alcune costruzioni grafiche originali che vanno inquadrare nell'interesse che allora suscitava la Statica grafica dopo Culmann e Ritter.

Le ricerche relative al secondo indirizzo sono quelle più importanti e lo fanno inquadrare tra i precursori del cemento armato precompresso, ed iniziano già con la sua tesi di laurea e con l'enunciazione nel 1912 del teorema che egli chiamò "2° teorema di reciprocità" (il primo è quello del Betti) e che ora si chiama spesso teorema di Colonnetti⁴⁶. Esso è collegato agli altri teoremi fondamentali della teoria dell'elasticità estendendoli al campo degli stati di coazione⁴⁷ e delle deformazioni impresse.

La generalizzazione di questo teorema acquista inoltre una particolare importanza per le analisi in campo plastico, in cui conserva la sua validità, mentre invece la perdono i teoremi di Castigliano⁴⁸. Colonnetti tornerà su questi argomenti tra il 1958 ed il 1962 per approfondire lo studio dell'isteresi elastica, delle deformazioni plastiche e della loro influenza nel dimensionamento delle travi.

Per quanto riguarda, infine, il terzo dei settori di ricerca prima accennati, è bene almeno ricordare che in un gruppo di quattro note del 1911 Colonnetti presentò alcuni sviluppi notevoli sul moto di liquidi perfetti, incompressibili ed omogenei.

Numerose sono anche le ricerche in campo sperimentale, svolte nei vari laboratori in cui ha lavorato: prove su materiali, su strutture, indagini fotoelastiche, e l'invenzione di una macchina per le prove sui materiali del 1915, e dell'influenzografo: uno strumento per valutare le sollecitazioni nelle travi. Nonché

⁴⁵ Le foto raccolte, a partire dall'inizio '900, riprendono parenti ed amici, colleghi, convegni, ricordi del periodo svizzero, etc. Si prodigò molto per la creazione di un Ente per la fotografia alpina, e collaborò alla nascita, nel 1948 a Biella dell'Istituto di fotografia alpina "Vittorio Sella".

⁴⁶ La somma dei prodotti delle sei caratteristiche del sistema di tensioni interne che in un corpo elastico in equilibrio si sviluppano in corrispondenza di una data sezione, per le corrispondenti caratteristiche di una distorsione è uguale al lavoro che le forze esterne applicate al corpo stesso eseguirebbero nel cambiamento di configurazione cui quella distorsione darebbe luogo.

⁴⁷ Il termine "coazione" come pure "deformazione impressa" sono di Colonnetti.

⁴⁸ Le tensioni interne che interessano lo stato d'equilibrio di un corpo sono quelle che rendono minima l'espressione del lavoro di deformazione totale, somma dell'energia potenziale elastica e del lavoro perduto in deformazioni plastiche, in relazione a tutti i valori che l'espressione stessa può assumere compatibilmente con le deformazioni plastiche e con le date forze esterne.

gli studi sulle proprietà magnetiche degli acciai in relazione alla loro resistenza, originate da collaudi su proiettili effettuati durante la prima guerra mondiale e raccolte nel volumetto *Proiettili*, Hoepli 1918.

La scuola di pensiero tecnico scientifica di Gustavo Colonnetti è continuata con Franco Levi, che ne ha raccolto l'eredità, poi sviluppata con il gruppo di suoi allievi, portandola alla notorietà internazionale. Franco Levi e Giulio Pizzetti⁴⁹ già nel 1938 sono ricercatori a fianco di Colonnetti nel Laboratorio prove dei materiali del Politecnico di Torino.

Franco Levi, che su Gustavo e Laura Colonnetti avrebbe potuto scrivere volumi, ricorda con profonda gratitudine il sostegno materiale e morale da loro ricevuto, compreso un falso certificato di battesimo, fattogli compilare dal parroco di Pollone, che lo salverà dal treno piombato per Auschwitz. Ed in queste vicende tragiche, nel consigliarlo ed aiutarlo ad andare in Francia,... *“ mi chiede, d’informarmi su un certo Freyssinet che proclama una sua “révolution dans l’art de bâtir” (il cemento armato precompresso) che sembra voler materializzare l’idea colonnettiana degli stati di coazione artificiale.”*

Nel 1939, durante un breve soggiorno a Parigi, per un giro di conferenze, Colonnetti può toccare con mano la “rivoluzione nell’arte di costruire” attuata da Freyssinet. A dicembre dello stesso anno brevetta un sistema di precompressione ad armature pretese, che sintetizza il meglio dei sistemi Freyssinet, Dischinger e Hoyer, e che completa nel 1941 con un originale sistema di trazione ed ancoraggio. Non intende sfruttare commercialmente l’invenzione e la pubblica e diffonde per stimolare i progettisti ad usarla.

Numerosi studiosi assegnano a Colonnetti ed alla sua scuola, oltre ai meriti derivati dallo studio delle coazioni e della diffusione del Cemento armato precompresso, anche un ruolo di protagonista nell’aver formato quella generazione d’ingegneri che porterà l’Italia ai vertici mondiali nel decennio 1960-70. Merito che viene parimenti diviso con la scuola di Arturo Danusso (1880-1968), anche lui allievo di Camillo Guidi a Torino e che prima di indirizzarsi nella carriera universitaria nel Politecnico di Milano, a partire dal 1915, svolge attività progettuale presso lo studio dell’ing. Giovanni Antonio Porcheddu concessionario del metodo Hennebique; scuola che privilegia le prove su modelli al calcolo teorico e che darà vita all’ISMES (Istituto Sperimentale Modelli e Strutture), la cui direzione, dopo l’abbandono di Danusso per malattia, sarà presa da Pier Luigi Nervi.

Gli stessi studiosi fanno anche rilevare che con la morte di Colonnetti e Danusso, avvenuta nel 1968, l’ingegneria Italiana, *“perduti i suoi capisaldi, non sembra più in grado di indicare linee di ricerca e di sperimentazione progettuale capaci di ridare agli ingegneri italiani il lustro degli anni del miracolo.”*⁵⁰

L’elenco delle sue pubblicazioni (525 tra febbraio 1909 e giugno 1967) è stato stampato, a cura del dipartimento di ingegneria strutturale del Politecnico di Torino, in occasione della giornata commemorativa del centenario della nascita.

⁴⁹ Per maggiori informazioni vedi : Giulio Pizzetti e le strutture di architettura, su www.giovannardierontini.it

⁵⁰ Tullia Iori, Il boom dell’ingegneria italiana: il ruolo di Gustavo Colonnetti e Arturo Danusso, Atti II convegno Aising 2007

L'università e la scuola

Numerosi sono gli scritti di Colonnetti sull'Università e sulla scuola. Scritti in cui ha anticipato di molti decenni i temi che sono ancora oggi all'ordine del giorno.

Nella sua tesi di laurea in lettere moderne all'Università di Torino, Francesca Salvadori, sostiene che *“ leggere oggi, a cinquant'anni di distanza, le sue proposte di riforma della scuola e scoprirne l'attualità è veramente sbalorditivo. Colonnetti riuscì a fare un'analisi chiara e profonda delle problematiche che attanagliavano gli istituti di alta cultura e a delinearne le soluzioni più immediate. A suo avviso era fondamentale l'attuazione di quell'autonomia degli istituti superiori, sancita dall'art. 33 della Costituzione, che avrebbe permesso la riforma degli ordinamenti scolastici.. Era indispensabile infatti revisionare i programmi di studio per renderli più attuali e più vicini al mondo del lavoro... restaurare quella serie di rapporti umani tra insegnanti ed allievi,... creare collegamenti tra università e industria.”*

“La grande maggioranza degli allievi studia con un tale invincibile preconconcetto di dover imparare tante cose, e così complicate, e difficili, da non riuscire più a fissare quelle poche e facili, ed intuitive idee su cui dovrebbe invece principalmente fermare l'attenzione.... Ci sarebbe bisogno che qualcuno insegnasse loro come si fa a studiare: come si giunge ad amare lo studio.”

I Fondamenti della statistica 1927

Un buon artigiano che conosca a fondo il suo mestiere, che metta tutta la sua anima nel suo lavoro e vi imprima l'impronta della sua personalità,... vale socialmente assai di più, non dico di un laureato ignorante (come ce ne son tanti), ma anche di uno sapiente il quale nella sua scienza non veda altro che un mezzo per procacciarsi onori e prebende.

Le premesse spirituali della ricostruzione,
Università di Losanna 1944.

Se si vuole che l'università assolva appieno il suo compito e risponda nel miglior dei modi alle esigenze delle due diverse categorie di allievi che a lei accorrono, bisogna decidersi a separare nettamente le sue due funzioni adottando ordinamenti distinti per coloro che vogliono prepararsi alla vita professionale e per coloro che vogliono invece darsi esclusivamente allo studio.

Due grandi problemi di vita universitaria,
1944 Università di Losanna.

Secondo Colonnetti, l'affermazione del fascismo era stata possibile grazie alla crisi culturale e morale (avrebbe detto spirituale) di cui l'Università si era resa corresponsabile. Gli intellettuali si erano piegati ed avevano aderito interessatamente alle lusinghe dei potenti. Da tale china l'Università sarebbe risalita rinnovandosi, non con la riforma degli ordinamenti, ma *“Intendo alludere al rinnovamento degli spiriti, al rinnovamento che dobbiamo operare in noi stessi, noi professori e voi studenti, perchè sia cancellata fino all'ultima traccia della mentalità che ci ha insensibilmente guidati giù per la china, giù giù fino in fondo”*.

Così Colonnetti elenca gli ideali a cui deve tendere l'Università di domani:

“In primo luogo:

la ricerca sincera e disinteressata della verità; ciò che implica una curiosità intellettuale deliberatamente critica di fronte a tutti i risultati già acquisiti e a tutte

le sintesi intellettuali già compiute; nonché il dovere di resistere alle pressioni esterne capaci di turbare questa ricerca. In secondo luogo:

la formazione di uomini aventi una visuale vasta e coerente della cultura umana e del senso della responsabilità degli intellettuali di fronte alla società; ciò che implica la lotta contro ogni eccessiva prevalenza della preparazione tecnica rispetto alla formazione intellettuale, e la più ampia partecipazione allo sviluppo della cultura nazionale e internazionale.

In terzo luogo:

la fraternità universitaria (...) elemento di pacificazione interna e di difesa contro il risorgere dei nazionalismi”.

da: G. Colonnetti, Ricostruzione universitaria, conferenza tenuta all'Università di Roma il 7 aprile 1945

Eravamo nel 1945,..., ricordo ancora le parole decise di Gustavo Colonnetti ...“deve essere possibile creare in Italia per tutti gli italiani una scuola media unica, che sia a carattere formativo, esente da ogni finalità utilitaria, capace di accendere la brama del sapere in tutti i ragazzi.”

Emma Castelnuovo, Ricerche pedagogiche. Università di Parma 1969

Si riporta, per l'attualità che ancora oggi riveste, il discorso tenuto dal Prof. Gustavo Colonnetti, il 18 aprile 1947, nella seduta antimeridiana dell'Assemblea Costituente.

Onorevoli colleghi, il problema della scuola, la cui soluzione questa Assemblea si accinge a delineare nei tre articoli ad esso dedicati, è, prima di tutto e soprattutto, un problema di libertà. Ed è sotto questo aspetto, e sotto questo soltanto, che io mi propongo di trattarlo qui, nella convinzione che solo se noi riusciremo ad inquadrare i nostri ordinamenti scolastici in un regime di libertà, la scuola risorgerà a vera grandezza e diventerà, come è giusto che diventi e come noi vogliamo che diventi, il più efficace strumento della ricostruzione nazionale. E tanto più necessaria mi sembra questa presa di posizione da parte nostra, dopo gli interventi, avvenuti ieri, di diversi egregi colleghi di parte socialista: interventi che, ispirati essi pure indubbiamente al nostro stesso desiderio di libertà, hanno rivelato preoccupazioni in omaggio alle quali la libertà verrebbe ad essere a parer mio irrimediabilmente menomata e, sotto un certo punto di vista, sia pure con le migliori intenzioni, travisata.

Cercherò, dunque, sia pure brevemente, di precisare il mio pensiero, fissandone il punto fondamentale di partenza e dichiarandone senza ambagi, e senza riserve, le ultime e inevitabili conseguenze.

Il principio della libertà della scuola deriva direttamente dal concetto della personalità umana e dai rapporti che intercorrono fra essa e la collettività.

Questo concetto di personalità implica quello di vocazione cui ogni individuo è necessariamente ordinato e che costituisce, per ogni individuo, un valore che ha precedenza e dignità di fine rispetto a qualunque altra realtà umana, e che in nessun caso e per nessuna ragione può essere sacrificato.

Ma la persona, isolatamente presa, è soggetta ad insufficienze ed a limiti che si oppongono allo sviluppo ed al perfezionamento delle sue facoltà, e che essa può superare solo integrandosi con altre persone.

Questo perfezionamento, di cui l'educazione costituisce il momento caratteristico e saliente, trova la sua prima e naturale sede nella famiglia che a ciò è ordinata

come a suo fine e dove il diritto dei figli ad essere educati si traduce nel dovere di educare proprio dei genitori, e reciprocamente, il diritto della famiglia ad educare soddisfa al dovere che i figli hanno di istruirsi e di perfezionarsi.

Senonché i genitori, anche se animati dalla maggior buona volontà, non possono il più delle volte compiere da soli l'opera dell'educazione ed istruzione del fanciullo, e spetta alla scuola compiere quest'opera supplendo i genitori là dove questi non potrebbero assolutamente mai arrivare.

Vi sono però tanti modi di compiere quest'opera. Educazione e istruzione non si compendiano infatti nell'arido apprendimento di un certo numero di cognizioni positive incontrovertibili, ma hanno — e non potrebbero non avere — un contenuto spirituale che può essere diversamente orientato e che può a sua volta diversamente orientare la formazione della personalità del fanciullo. Perciò resta ai genitori il diritto di scegliere la scuola cui affidare i loro figli, in modo che essa risponda al loro ideale educativo ed alla loro concezione della vita; e compete allo Stato — che deve in questa loro opera tutelarli ed aiutarli — il dovere di lasciare alla scuola la più ampia libertà di realizzare quell'ideale nei limiti, ben s'intende, dell'ordine e del bene comune.

E qui io debbo rilevare il mio fondamentale dissenso dall'onorevole Binni, il quale ieri non esitava a definire «chiusa» la scuola orientata e «libera» quella di Stato, dove, proprio perché possono insegnarvi uomini di ogni fede, un orientamento può, in qualche caso almeno, venire a mancare.

Io non voglio contestare all'onorevole Binni il diritto di pensare e di sostenere che una scuola non orientata sia la più adatta per mettere fin dal principio il fanciullo dinanzi alle perplessità di quella che dovrà essere in seguito la sua scelta di un certo ben determinato modo di concepire la vita. Ma vorrei che egli, con pari liberalità, mi riconoscesse il buon diritto di altri genitori, i quali pensano che più salutare sia per i loro figli l'essere fin dal principio avviati verso quella concezione della vita, che è, per loro, la più vera e la più sana. Vorrei che egli mi riconoscesse che vi possono essere dei genitori i quali, seguendo il pensiero di un grande Pontefice che ieri stesso è stato qui autorevolmente citato, sono convinti che al suo compito educativo la scuola non possa pienamente assolvere, se l'insegnamento di tutte le materie non è tutto permeato e saturato di spirito cristiano.

Certo, per giungere a questo, bisogna aver sorpassato lo stato d'animo che trapelava ieri così chiaramente dalle parole di un altro nostro egregio collega, l'onorevole Giua; il quale è evidentemente preoccupato di quelli che tradizionalmente si usano definire conflitti tra la scienza e la fede, e non nasconde il suo dubbio che intralci al progresso della scienza possano essere frapposti dalla Chiesa Cattolica.

Sono spiacente che non sia presente l'onorevole Giua; ma se fosse presente, vorrei dirgli che mi è parso sentire nelle sue parole l'eco di posizioni mentali che io francamente consideravo definitivamente superate. Sappiamo tutti che le sue preoccupazioni hanno dominato il pensiero di molti studiosi del secolo scorso; sappiamo tutti che conflitti sono nati ed hanno dolorosamente amareggiato molte nobili menti, allorquando qualche inattesa e apparentemente rivoluzionaria conquista della scienza ha posto gli studiosi di fronte alla necessità di revisioni radicali del loro modo di concepire il creato. Sappiamo anche che uomini di chiesa, preoccupati di mettere d'accordo queste conquiste con la lettera dei Sacri Testi (che non sono, né hanno mai avuto la pretesa di essere dei trattati scientifici) per eccessivo — e in certo senso ben spiegabile — attaccamento ad interpretazioni tradizionali, e a volte anche, per incapacità di evolverle con la

necessaria prontezza, hanno commesso errori di cui il successivo sviluppo del pensiero ha fatto giustizia.

Ma i fiumi d'inchiostro che il processo di Galileo ha fatto spandere, a questo se non altro hanno servito: a dimostrare cioè che non è lecito dagli errori degli uomini (e sia pure degli uomini di chiesa) trarre argomento per affermare l'esistenza di un reale conflitto tra la scienza e la fede. La quale ultima ha anzi sempre trovato nei progressi della scienza argomento per nuovi e spesso impensati conforti; tanto che sono proprio le conquiste più rivoluzionarie e più ardite della scienza quelle che, quando le idee si chiariscono e le posizioni si precisano, più decisamente ci danno l'impressione della superiorità della concezione spiritualistica dell'universo. Io non voglio tediare questa Assemblea, né farle perdere con divagazioni scientifiche un tempo che essa deve riservare ai suoi più immediati compiti; ma non posso non dire qui quanto, nella mia vita di studioso, io sia stato impressionato dal misterioso, ma sicuro parallelismo che le nuove concezioni relativistiche dello spazio e del tempo presentano con la concezione che dello spazio e del tempo avevano, in tempi davvero non sospetti, sant'Agostino e san Tommaso d'Aquino.

L'onorevole Giua ci ha detto ieri i suoi timori per un possibile futuro conflitto tra il pensiero cristiano ed i progressi che stanno in questi anni facendo le scienze biologiche, ed in particolare la genetica.

Ora io mi sento a questo proposito perfettamente tranquillo. Prova ne sia che quando, alcuni mesi or sono, nella mia veste di Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ho dovuto nominare un Direttore del centro di Biologia istituito a Napoli, non ho esitato a scegliere un valente studioso specializzato in embriologia sperimentale il quale, per avventura, è anche sacerdote. E non ho mai pensato, che tra la sua attività di ricercatore ed il suo pensiero di credente potessero o dovessero sorgere conflitti di sorta.

Creda pure l'onorevole Giua che se la genetica troverà il modo di influire sulle caratteristiche dei nascituri, essa si vedrà sbarrato il cammino dalla Chiesa Cattolica, solo nell'ipotesi che gli uomini, dei nuovi trovati si vogliano servire per fini lesivi della dignità umana. Che se invece quei trovati potranno servire a liberare preventivamente qualche creatura da tare ereditarie e ad elevarne le condizioni di vita, la Chiesa sarà al suo posto, al fianco della scienza, per una umanità fisicamente e spiritualmente migliore.

Ma è ora, onorevoli colleghi, che io vi chieda scusa della ormai troppo lunga parentesi, e che io ritorni in argomento. E vi ritorno per dire all'onorevole Preti ed all'onorevole Binni, che, rivendicando la libertà della scuola noi non pensiamo né desideriamo in alcun modo menomare la scuola di Stato, di cui io sono il primo a riconoscere l'alta funzione e le indubbie qualità e benemerienze.

Ma vogliamo che, accanto ad essa, viva e prosperi anche la scuola orientata, e che i genitori italiani, tutti i genitori italiani, siano effettivamente liberi di mandare all'una o all'altra i loro figli. In questo consiste la libertà della scuola.

Quando, nel 1869, al primo Parlamento riunito in Firenze, Vito d'Ondes Reggio presentava un progetto di legge il cui primo articolo diceva: «L'insegnamento è libero; può esercitarlo chiunque goda dei diritti civili», egli, pur riallacciandosi alle tradizioni dei nostri migliori pedagogisti del secolo scorso, da Antonio Rosmini al Capponi, al Lambruschini, al Tommaseo, intendeva fare un'affermazione di principio. Non voleva; come neppure oggi si vuole, ridurre la questione alla difesa di un gruppo di scuole private; ma affermava la tesi di un insopprimibile diritto della persona e della famiglia, quel diritto alla libertà di insegnamento che, dalla Rivoluzione francese in poi, ha trovato nel monopolio statale della scuola un'aperta violazione ed un'amara sopraffazione contro la fecondità delle libere iniziative.

Noi respingiamo, in maniera assoluta, la concezione dello Stato che si è venuta formando nei tempi moderni, secondo la quale la sua sovranità consiste nel proclamarsi fonte unica di ogni diritto, cosicché tutti i diritti soggettivi, a cominciare da quello dello sviluppo della personalità, non sono che sue benevole concessioni. Per noi, anche nel campo scolastico, lo Stato entra in funzione come tutore di diritti della persona e della famiglia con esse consostanzianti, diritti della persona e della famiglia, il cui esercizio deve dallo Stato essere aiutato ed agevolato in vista della formazione e del perfezionamento degli individui e del raggiungimento del bene comune. Supplire alle insufficienze della persona e della famiglia, ed integrare le loro iniziative al fine di condurre ogni persona al massimo perfezionamento compatibile con le sue doti naturali e con il presente ordine sociale, questa è la funzione dello Stato. Ed è in questi limiti che si delineano chiaramente quei doveri e quei diritti di fronte ai quali prende significato e valore il concetto della libertà della scuola. Lo Stato dovrà dunque provvedere alla pubblica istruzione aprendo scuole sue e consentendo che ne aprano enti o privati, e vigilando a che tutte queste scuole, pubbliche o private che siano, offrano le dovute garanzie sia per quanto riguarda l'idoneità degli insegnanti, sia per quanto riguarda le modalità tecniche dell'insegnamento e la sua conformità alle leggi vigenti. Per quel che si riferisce a questa vigilanza, io credo che potremmo — uomini di tutti i partiti — esser tutti d'accordo nell'auspicarla sempre più efficiente; perché sappiamo tutti che abusi e manchevolezze sono anche troppo frequenti, così nella scuola privata come nella scuola pubblica, così nelle elementari come nelle università; ed una vigilanza esercitata con competenza e senso di responsabilità potrebbe finalmente mettere lo Stato in condizione di intervenire tempestivamente ed efficacemente ovunque lo richiedano la dignità e la serietà dell'insegnamento. Ma non basta che lo Stato consenta alla scuola privata di esistere se ne ha i mezzi e se soddisfa a ben determinate condizioni. Il diritto di insegnare, così inteso, costituisce bensì un minimo inalienabile: ma rappresenta quello che si potrebbe chiamare una libertà negativa, epperò insufficiente. Ed invero l'insegnamento ha oggi tali esigenze di specializzazione dei docenti, di salubrità di locali, di installazioni e di attrezzature costose, che la scuola privata, se abbandonata a se stessa, non può più sussistere o può sussistere solo al servizio dei ricchi, per non dir dei ricchissimi. Ora, non i ricchi soltanto devono poter scegliere la scuola cui affidare i loro figli. Se questa scelta ha un senso - come noi pensiamo che l'abbia, in relazione con quei diritti inalienabili della famiglia cui abbiamo detto che lo Stato deve rispetto e tutela - essa deve potersi liberamente esercitare da tutti i cittadini, a qualunque classe sociale appartengano, qualunque siano le loro condizioni economiche. Una scuola libera, a disposizione soltanto dei privilegiati della fortuna, non solo contrasta con tutte le nostre tradizioni e travisa quelle che sono le origini dell'enorme maggioranza delle nostre scuole, di cui nessuno può dimenticare le benemerenzze e che sono state create per il popolo, e che anzi proprio all'istruzione dei poveri erano, nel pensiero e nella volontà dei fondatori, espressamente destinate, ma urta - onorevoli colleghi - contro quel bisogno di giustizia sociale che tutti sentiamo imperioso ed a realizzare il quale sono volti i più nobili e concordi sforzi di questa Assemblea. Perché la libertà di insegnamento sia effettiva per tutti, perché di essa possano valersi i poveri come i ricchi, perché la scuola cessi di essere un privilegio di classe, e resa accessibile a tutti, divenga veramente quello strumento di sano rinnovamento sociale che tutti auspichiamo, perché essa contribuisca a preparare una più vasta partecipazione del popolo ai compiti ed alle responsabilità della vita nazionale, bisogna che tutti i cittadini senza distinzione di ceto o di

condizione, possano contare sull'assistenza anche economica dello Stato, qualunque sia la scuola nella quale compiono i loro studi. Sarebbe qui fuori di luogo - onorevoli colleghi - una discussione delle modalità con cui questa assistenza potrà domani venir realizzata. Questo è compito della legislazione futura e dovrà assolversi con quella gradualità che le circostanze imporranno. Ma è compito di questa Assemblea impostare i limiti e fissare le direttive della legislazione futura, in termini tali che la libertà non resti indefinitamente una semplice dichiarazione giuridica, ma diventi al più presto possibile per il popolo italiano una realtà operante. Per il che occorre che lo Stato provveda, come è suo dovere, a predisporre ed organizzare le condizioni economiche che valgano a rendere possibile l'effettivo esercizio della libertà. L'esempio di altri Paesi in cui questo ideale è in atto basta a rassicurarci sulla possibilità della sua realizzazione, e ci conforta, e ci autorizza ad affermare che, in ogni caso, quelle provvidenze che verranno anche da noi escogitate al duplice fine di rendere effettivo l'obbligo scolastico fino ai quattordici od ai sedici anni, e di assicurare poi ai più meritevoli la continuazione degli studi nel campo della preparazione professionale o dell'alta cultura, dovranno essere attribuite alla persona con piena ed assoluta facoltà di utilizzarle in quella qualsiasi scuola, pubblica o privata, nella quale essa intende compiere la sua educazione. Questo per quanto riguarda la libertà dei cittadini di scegliersi la loro scuola. Ma non si esaurisce qui il problema della scuola — non si esaurisce se non si ha il coraggio di affermare un'altra libertà: quella della scuola stessa, della stessa scuola di Stato, a darsi i suoi ordinamenti. E qui l'argomento assume un particolare rilievo se si guarda all'Università ed agli Istituti di alta cultura, la cui attuale decadenza, da tutti sentita, è in gran parte dovuta all'avvenuta soppressione di ogni autonomia, di ogni libertà. L'Università è oggi soffocata dalle masse dei giovani che si affollano alle sue porte senza possedere attitudini e nemmeno aspirazioni alla preparazione scientifica o ad una reale elevazione morale e sociale, spinti soltanto dal proposito di conquistarsi in qualunque modo un titolo che apra la via ad uffici lucrosi. L'Università non si salva se non attraverso un radicale rinnovamento dei suoi ordinamenti, capace di attuare una severa selezione ed un orientamento dei giovani. Tali nuovi ordinamenti dovranno essere così variamente articolati e differenziati da preparare i giovani meritevoli e capaci, perché forniti delle necessarie attitudini e perché orientati, avviandoli mediante una specifica formazione verso le singole attività professionali o verso le più alte mete della cultura. Ad un tale risultato non si arriverà mai se non si metteranno in gioco le libere iniziative attraverso una completa autonomia di governo didattico ed economico dei singoli Istituti; autonomia che sola può permettere agli Istituti stessi di darsi un particolare e ben determinato carattere nella costituzione stessa del corpo insegnante e nella libera adozione di quegli ordinamenti che, caso per caso, più si confanno al raggiungimento dei fini che i singoli istituti si propongono, adeguando al programma i mezzi di cui essi dispongono. L'autonomia, se reale e completa, varrà a fissare le responsabilità dei corpi insegnanti e a restituire all'insegnamento superiore quel prestigio che esso ha ormai perduto. Allo Stato resterà il diritto di disciplinare l'esercizio delle professioni attraverso il conferimento dei relativi diplomi di abilitazione. E nell'esercizio di questo suo diritto avrà sempre modo di operare quel controllo che deve garantire ogni cittadino e stimolare le Università nell'esplicazione delle loro libere attività. Se questa Assemblea avrà il coraggio di affermare il principio dell'autonomia degli Istituti di alta cultura, essa potrà ben dire di aver con ciò posta una pietra basilare dell'edificio nuovo nel quale si matureranno i futuri destini e le future grandezze d'Italia.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) costituito nel 1923, sull'esempio degli omologhi enti degli altri paesi europei, ebbe come primo presidente l'insigne matematico Vito Volterra (vedi APPENDICE) amico di Colonnetti, e di cui è nota la polemica con Benedetto Croce sull'importanza del ruolo della scienza per lo sviluppo sociale, poi sostituito nel 1927 con Guglielmo Marconi, premio Nobel ed Accademico d'Italia e soprattutto non riluttante al fascismo. Alla sua morte la presidenza passò al generale Pietro Badoglio, così il "nazionalismo scientifico militare" era assicurato. Dopo la liberazione l'Ente fu commissariato per pochi mesi nella mani di Guido Castelnuovo, insigne matematico, poi nel 1945 Gustavo Colonnetti fu nominato presidente effettivo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, carica che mantenne fino al 1956, anno in cui venne nominato presidente onorario ed emerito del Consiglio stesso.

"Per comprendere la politica della scienza avviata a partire dagli anni 40-50, bisogna tenere presente non soltanto la proposta fatta da alcuni scienziati italiani tra i quali Amaldi e Bernardini che suggerivano ai Paesi europei di unire le loro risorse sia in campo tecnico scientifico che in campo economico industriale, ma soprattutto il ruolo sostenuto a favore del "Movimento Europeo" da Gustavo Colonnetti, Presidente del CNR dal 1944 al 1956. Colonnetti fu anche membro della Consulta Nazionale e dell'Assemblea Costituente nelle file della Democrazia Cristiana, ma la carriera politica non ostacolò di fatto la sua attività nei riguardi dell'Ente tanto che egli poté essere considerato "Primo Presidente effettivo del CNR"⁵¹.

Vincenzo Caglioti, presidente del CNR dal 1965 al 1972, così aggiunge:

" nel campo sociale Egli è stato un costruttore nel senso tecnico e spirituale: nel 1948 prospettava un piano di razionalizzazione delle costruzioni, sollecitava l'intervento del Governo per consentire a più larghi strati della popolazione di fruire di alloggi sani e dignitosi e realizzava con l'UNRRA-CASAS una felice sintesi di socialità e di tecnica, abbinando alla realtà di un tetto l'assistenza sociale per le famiglie raccolte nei villaggi sorti dalle rovine della guerra."

La scienza italiana va alla deriva: se non si provvede subito, l'Italia decadrà rapidamente fino a diventare una nazione di secondo o terzo piano, dal punto di vista scientifico: una Spagna, una Grecia. Diverrà, come ha detto Gustavo Colonnetti in un recente discorso del quale parleremo di nuovo tra breve, l'ultimo dei paesi civili;. Non è ancora così, perché tenacemente, direi eroicamente, gruppi di scienziati di valore tengono duro, procedono: ma, lasciati ancora così e senza aiuto, non potranno resistere a lungo. Seguiranno la via di Fermi e di Rosetti, di Occhialini e di Segre e di Pontecorvo e di Rossi, di Raccà e di Luria, di Wick e di Persico e dei tanti e tanti meno famosi, più giovani scienziati italiani che non hanno saputo o potuto resistere: andranno in America. Per non intristire nella miseria e nell'isolamento, per non restare alla retroguardia della scienza. Non sono cose nuove. Da tempo, gli uomini di scienza sono consapevoli della gravità della situazione: da tempo anche altri uomini, pensosi dell'interesse della nazione, hanno levato al loro voce. Ricordo un'interpellanza di un deputato

⁵¹ Dal sito www.area.cs.cnr.it/cnr/storia/ruolo.html Il ruolo del CNR nel panorama scientifico nazionale degli ultimi quarant'anni.

comunista sull'esodo dei fisici italiani, un passo della C.G.I.L. per l'attrezzatura dei laboratori scientifici; più recentemente una inchiesta del Centro economico della ricostruzione sulle principali cause della diminuita efficienza della ricerca scientifica in Italia. È però grandissimo titolo di merito per l'on. Gustavo Colonnetti aver posto ultimamente, il 15 dicembre 1947, all'Assemblea plenaria dei comitati nazionali del Consiglio delle ricerche il problema del finanziamento della ricerca scientifica nei suoi termini reali, crudi, drammatici, come problema di vita o di morte.

La prima risposta degli "uomini del Governo" e dei rappresentanti del Paese si è avuta subito, nel corso dell'Assemblea del 15 dicembre. Il ministro Einaudi ha detto seccamente che non c'è niente da fare. "L'amico Colonnetti chiede l'aumento dello stanziamento da 250 a 500 milioni di lire. Se tutti dovessero avanzare le loro richieste raddoppiando la somma del precedente esercizio dove andremmo a finire?"

Così ha risposto un ministro responsabile, che fra l'altro è uomo di cultura; come un mediocre contabile incapace di capire che cosa vi sia di tanto grave nel fatto che i Fermi, i Rosetti, i Segre se ne vadano dall'Italia.

*La scienza deve emigrare?
Lucio Lombardo Radice
Rinascita n.1 del 1948.*

Gustavo Colonnetti da presidente del CNR promuove una politica di sviluppo della ricerca nella direzione dell'industrializzazione dell'edilizia e delle grandi strutture. Durante la ricostruzione stimola, con il "Centro di studio sugli stati di coazione elastica" appositamente istituito a Torino, le ricerche verso questa nuova potente combinazione di cemento e acciaio. Intorno a Levi, suo allievo e direttore effettivo di quel Centro, si raccolgono molti degli ingegneri più attivi, alcuni di loro, come Silvano Zorzi, hanno appreso i principi base della precompressione direttamente da Colonnetti in Svizzera, nei lunghi mesi di esilio durante i quali il professore torinese ha organizzato dei veri e propri corsi universitari. E sarà un ingegnere del Politecnico di Torino, il ministro dei Lavori Pubblici Giuseppe Romita, a firmare gli atti del più ambizioso programma pubblico di costruzione del dopoguerra: la costruzione dell'Autostrada del Sole, con gli straordinari ponti e viadotti realizzati nella tratta autostradale appenninica fra Bologna e Firenze.

Il 4 ottobre 1964, giorno dell'inaugurazione dell'Autostrada del Sole, l'ingegneria italiana raccoglie il plauso dell'intera comunità internazionale. L'eco dell'impresa costruttiva, condotta in appena otto anni, raggiunge ogni angolo del mondo e segna il culmine di una sequenza di successi: gli edifici di Pier Luigi Nervi per le Olimpiadi romane del 1960, le megastrutture per l'esposizione del Centenario dell'unità nazionale di Torino del 1961, il ponte più lungo del mondo, sulla laguna di Maracaibo di Riccardo Morandi lavori tutti pubblicati sulle più autorevoli riviste tecniche, fino all'estate del 1964 con la mostra "Twentieth Century Engineering" al Museum of Modern Art di New York, dove oltre alle opere di Nervi e Morandi, sono esposte, in una selezione internazionale di capolavori di ingegneria strutturale del Novecento, opere di Silvano Zorzi, di Franco Levi, di

Carlo Cestelli Guidi, di Arrigo Carè e Giorgio Giannelli, oltre ad alcuni dei più bei viadotti, appunto, dell'AutoSole (Tullia Iori, 2003).

L'Italia distrutta dalla seconda guerra mondiale, tecnologicamente arretrata, priva di risorse e materie prime, dopo vent'anni dalla liberazione è riconosciuta come una autorità nel settore dell'ingegneria strutturale. Non è un miracolo, ma il frutto di una Scuola antica, arricchita da maestri di insolito livello, addestrati dai rigori del fascismo, temprati dall'esilio durante l'occupazione nazista, capaci di combinare la disciplina dei matematici con l'operatività degli sperimentatori e con il coraggio dei costruttori. Gustavo Colonnetti fu uno dei loro maestri.



Si pensava una volta che la prosperità di un Paese dipendesse da pochi fattori ben definiti e relativamente stabiliti: la sua ricchezza in materie prime, l'abbondanza del suo apparato produttivo.

Ma noi sappiamo oggi che l'importanza dei primi fattori può in breve tempo mutare e che l'apparato produttivo può invecchiare più presto di quanto non si creda.

Quel che oggi veramente conta è perciò piuttosto la capacità di trovare soluzioni nuove ai sempre mutevoli problemi della produzione. E la ricerca scientifica che quelle soluzioni nuove è capace di elaborare e di offrirci, viene così ad assumere un posto sempre più importante tra i fattori della indipendenza politica ed economica di un Paese.

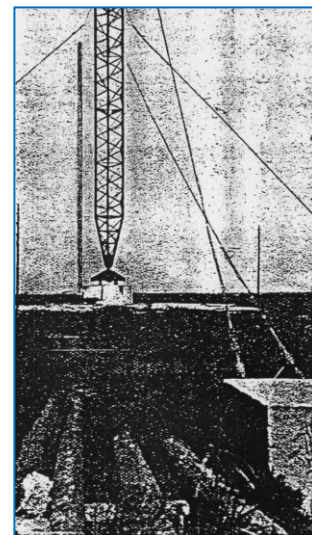
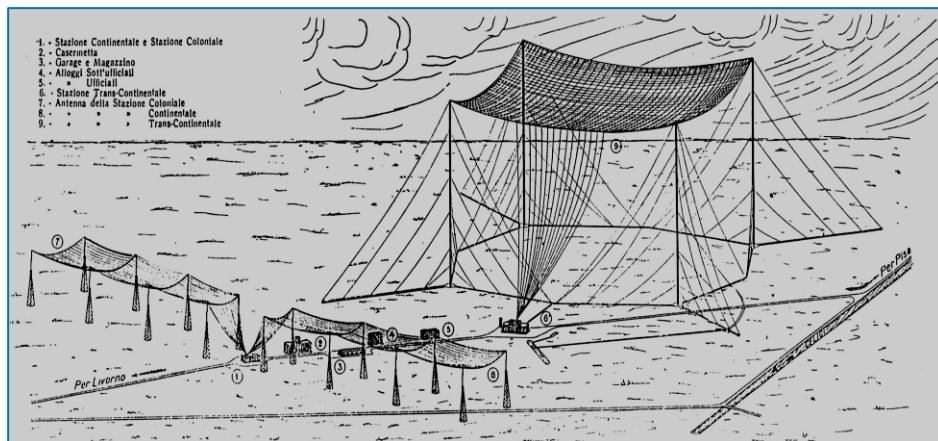


CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
IL PRESIDENTE

(Gustavo Colonnetti)

I lavori

Gustavo Colonnetti non ha eseguito molti progetti. Il primo a noi noto sono i calcoli, eseguiti nel periodo dell' insegnamento a Pisa, delle quattro torri metalliche dell' antenna a tenda, di 240 metri di lato, con piloni alti 250 metri- della stazione radio di Coltano (Pisa)⁵², che divenne la più grande d'Europa.



Un altro lavoro è legato alla partecipazione al progetto dello Stadio di Torino, originariamente intitolato a Benito Mussolini, che venne costruito per decisione del duce stesso al fine di ospitare i Giochi Littorali dell'anno XI, svoltisi nel 1933, e i Campionati Internazionali Studenteschi. L'Amministrazione Comunale bandì un appalto-concorso, dividendo poi i lavori fra le tre imprese vincitrici, così lo Stadio (tribune, gradinate e locali interni) fu affidato alla Ditta Saverio Parisi di Roma (su progetto dell'arch. Fagnoni e degli ing. Bianchini e Ortensi); il campo di atletica, la Torre di Maratona e le biglietterie all'Impresa ing. Vannacci e Lucherini (progetto dell'arch. Brenno Del Giudice, del prof. Ing. Gustavo Colonnetti e degli ingg. Aldo Vannacci e G.C. Giorgio Accinelli; la piscina coperta alla Società AN. Imprese Edili Ing. E. Faletti (progetto dell'arch. Bonicelli e dell'ing. Villanova). I lavori iniziarono negli ultimi giorni del settembre 1932 e l'opera venne inaugurata il 14 maggio 1933 in occasione dell'inizio dei Littorali.



⁵² Guglielmo Marconi, premio Nobel per la Fisica nel 1909, fu il fondatore del Centro radio di Coltano, e a lui è dovuta la prima trasmissione effettuata il 1903 con un trasmettitore a scintilla: quest'area infatti, che originariamente era di proprietà di Casa Savoia, si prestava molto bene alle trasmissioni a lunga distanza, in quanto zona acquitrinosa e, come tale, minimizzava le dispersioni del segnale. Completato con alcuni anni di ritardo dovuti ad intoppi burocratici, il centro fu inaugurato ufficialmente dal re Vittorio Emanuele II con una trasmissione verso Glace Bay, nella Nuova Scozia, il 19 novembre 1911. Il Centro consentiva di comunicare quotidianamente con le terre d'Africa (soprattutto nelle colonie in Eritrea, a Nassau) e con il Canada. Per la gestione della stazione radio venne edificata una prima costruzione, la "Palazzina Marconi", contenente tutti i quadri di controllo e comando per le 16 antenne, alte fino a 75 metri, ideate da Marconi avendo in mente la Tour Eiffel di Parigi. Dal 1919 al 1924 venne impiegato dalla Regia Marina per estendere le comunicazioni alle imbarcazioni in navigazione, grazie anche ad un ampliamento delle antenne, fu infatti nel 1920 che venne realizzata un'ampia antenna "a tenda" di 240 metri di lato, retta da piloni alti 250 metri.



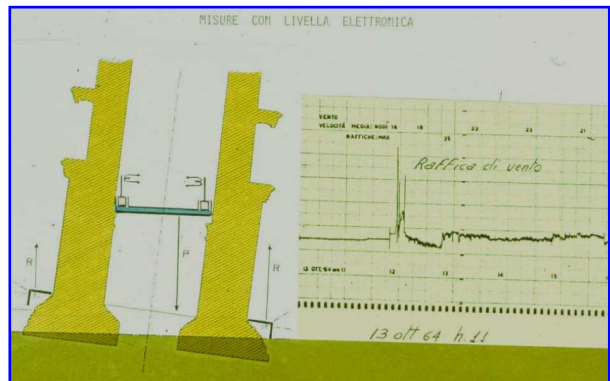
La figlia Margherita ricorda che, sulla rivista Motor Italia del Maggio 1934, una nota del redattore cita Colonnetti come uno dei progettisti dello stadio Mussolini e pubblica un suo articolo riguardante lo sviluppo della circolazione automobilistica, progetto presentato al concorso “Julia Augusta Taurinorum” dagli ingegneri: G. Colonnetti, B Del Giudice, A. Vannacci. *“Ora Torino che tanto giustamente si preoccupa di conservare integra la sua bella piazza San Carlo ... non vuol certo conservare la piazza per farne poi un enorme antiestetico garage!”*

Questo progetto prevedeva di costruire sei strade sotterranee di cui tre situate tra via Roma e Via XX Settembre e le altre tre tra via Roma e via Lagrange larghe tanto da permettere la doppia circolazione nonché tutte le manovre delle auto e fiancheggiate da una serie ininterrotta di boxes. Complessivamente un parcheggio per 1200 auto! *“Non crediamo di esagerare affermando che se non si coglie questa eccezionale occasione per creare al problema del posteggio nel cuore della città una soluzione grandiosa ed audace, il problema diverrà nel giro di pochi anni tale da doversi considerare irrimediabilmente insolubile.”* Una volta mi raccontò che quando gli dissero che non si sarebbe fatto quel parcheggio lui suggerì alle autorità di vendere sì le case di via Roma ma di tenere la proprietà delle cantine e del sottosuolo in modo da poterli utilizzare successivamente senza doverli ricomprare o fare degli espropri perché certamente sarebbe venuto il momento in cui avrebbero voluto fare dei garage o una linea metropolitana.

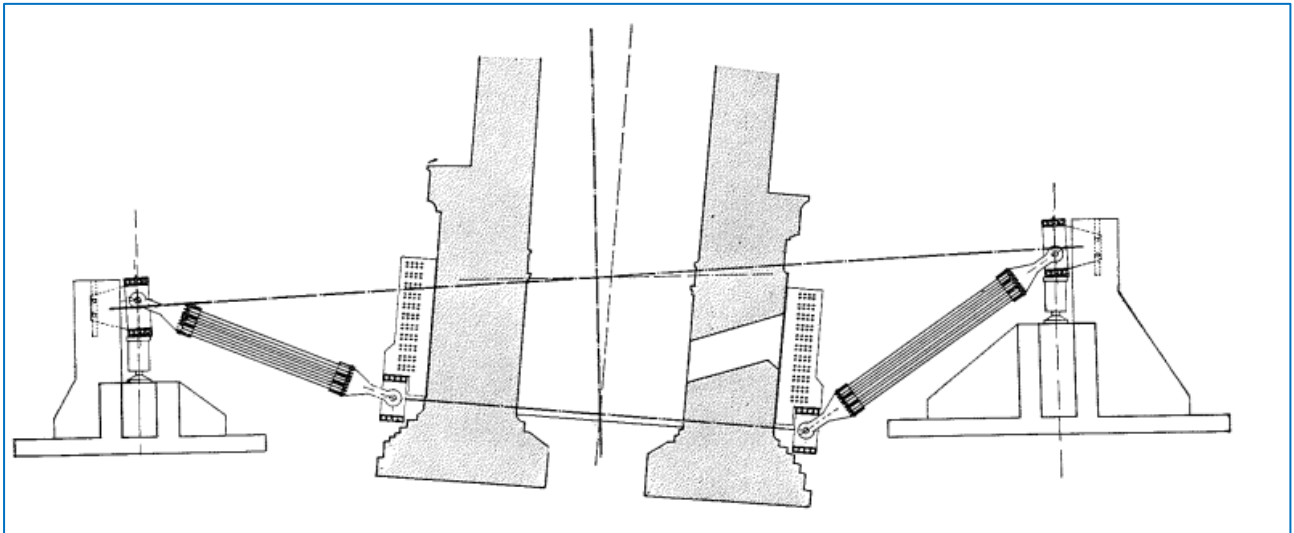
Il 31 marzo 1967 in una lettera al Sindaco di Torino Colonnetti ribadisce quanto affermato nel '34: *“Se io esagerassi può dirlo oggi chiunque consideri che, secondo le più recenti statistiche, il fabbisogno di posteggi in quella zona è non di 1200 ma di almeno 12.000 macchine”* e presenta uno schizzo di 2 strade sotterranee da farsi congiuntamente alle linee metropolitane, una dall'arrivo delle autostrade Ivrea/Milano con sbocco a Stupinigi e l'altra sotto corso Francia con sbocco in Corso Moncalieri. Termina dicendo: *“ Comunque son problemi da discutersi se e quando la Civica Amministrazione entrasse in quest'ordine di idee. Nel prospettarlo non mi faccio alcuna illusione. Ci sarà sicuramente chi giudicherà queste mie idee esagerate ed inattuabili; e non se ne farà nulla! Ma forse, tra trent'anni, ci sarà chi riconoscerà che ancora una volta sarà stata perduta l'occasione di risolvere a fondo il problema della circolazione della nostra Città”*

Colonnetti ebbe anche l'occasione di interessarsi alla **torre di Pisa**, la soluzione da lui proposta, consisteva nella costruzione di una sottofondazione che riducesse a valori tollerabili la pressione sul terreno, per fare questo prevedeva la costruzione di un anello esterno temporaneo d'appoggio su cui trasferire il peso del campanile attraverso l'uso di martinetti, scaricando completamente la fondazione attuale per poter costruire la sottofondazione e poi scaricarvi sopra il peso della torre.

Per il progetto furono studiati degli strumenti a vasi comunicanti per la misurazione dei livelli: le prove per il loro funzionamento, oltre che all'Istituto Dinamometrico del CNR a Torino, furono fatte nella casa di Pollone(1961). Don Mario Maculan, che fu parroco di Pollone e dei Colonnetti, ricorda: *“ il giorno in cui fu incaricato di provvedere alla stabilità della torre di Pisa mi presentò un apparecchio che aveva messo a punto con l'aiuto della figlia Margherita per registrare le oscillazioni della torre. Da un piccolo schermo, delle dimensioni di un televisore, partivano dei tubi che scendevano a collegarsi con dei bicchieri posti sul pavimento di una sala al piano terreno. Le oscillazioni prodotte dal passaggio di un'auto sulla strada vicina producevano variazioni di un millesimo di millimetro, amplificate sullo schermo fino ad alcuni centimetri.”*

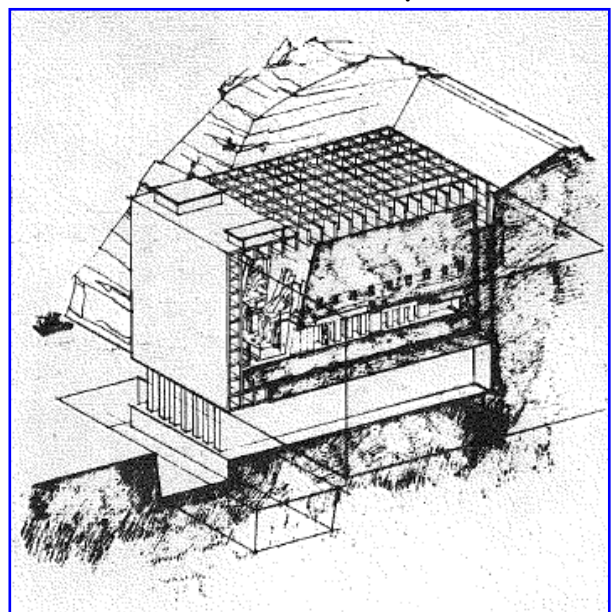


La strumentazione fu poi portata ed installata a Pisa ed ogni quattro settimane venivano letti i rotoli di registrazione delle misurazioni, elaborati e visionati da Colonnetti. Si racconta che un giorno una persona evidentemente interessata a carpire i segreti del dispositivo di controllo della torre, chiese a Colonnetti quale liquido veniva usato nel sistema dei vasi comunicanti. Egli rispose in modo elusivo dicendo che era stato messo a punto un liquido speciale adatto allo scopo,... mentre in realtà era un normale cherosene che si era rivelato adatto allo scopo.



Nel 1960 l'Egitto aveva iniziato la procedura per la costruzione della diga di Assuan, il cui lago avrebbe sommerso i templi di Abu Simbel, patrimonio dell'umanità. Un progetto di salvataggio era stato promosso da tre grandi imprese italiane: Italconsult, Impresit, Lodigiani e presentato all'UNESCO. La supervisione del progetto era del prof. Gustavo Colonnetti. Il progetto prevedeva di scavare al di sotto ed ai fianchi del tempio, delle gallerie orizzontali e dei pozzi verticali in cui si costruivano delle strutture in cemento armato, che opportunamente collegate tra loro, formavano un enorme cassone contenente l'intero tempio, del peso di 250.000 ton. Lo studio del cassone era affidato al prof. Riccardo Morandi. Un sistema di 250 martinetti andava poi collocato sotto il cassone ed un sistema di controllo centralizzato ne avrebbe coordinato le azioni, onde sollevarlo in condizioni di perfetta planarità, attraverso gradienti di 2mm, fino a raggiungere i 30 cm. Il controllo della planarità sarebbe stato assicurato attraverso una apparecchiatura composta da un sistema di vasi comunicanti riempiti di un liquido pesante (mercurio), studiata presso l'Istituto Metrologico. Raggiunto il sollevamento di 30 cm. la manovra veniva sospesa ed introdotte, tra le apparecchiature di sollevamento, delle travi prefabbricate, come nuovi punti d'appoggio. Scaricati i martinetti e costituiti i nuovi punti di contrasto a + 30cm si ripartiva per il successivo sollevamento e così fino ai 62 metri complessivi. Poi il tempio sarebbe stato liberato delle pareti che lo proteggevano per il sollevamento e rimesso alla luce del giorno, dopodiché sarebbe stato ricostruito il paesaggio circostante.

Il progetto firmato da Colonnetti, Riccardo Morandi e dall'arch. Archeologo Piero Gazzola, risultato vincitore del concorso internazionale bandito dall'UNESCO, non fu poi eseguito per decisione dei finanziatori che decisero di adottare una soluzione più economica, anche se più invasiva, tagliando in blocchi i templi e rimontandoli più in alto.



Raffaello Levi del Politecnico di Torino racconta:

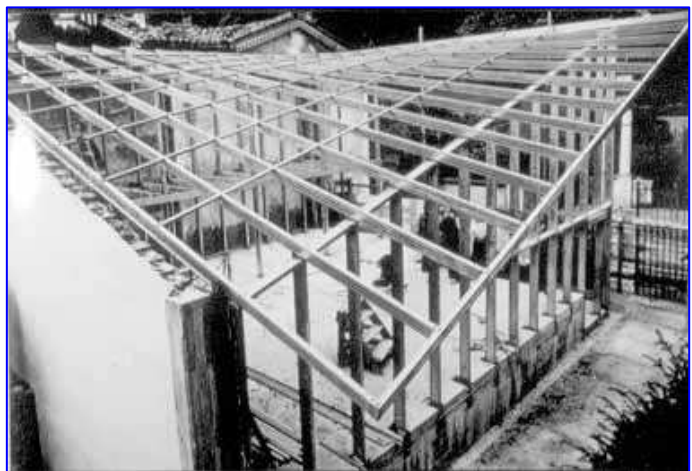
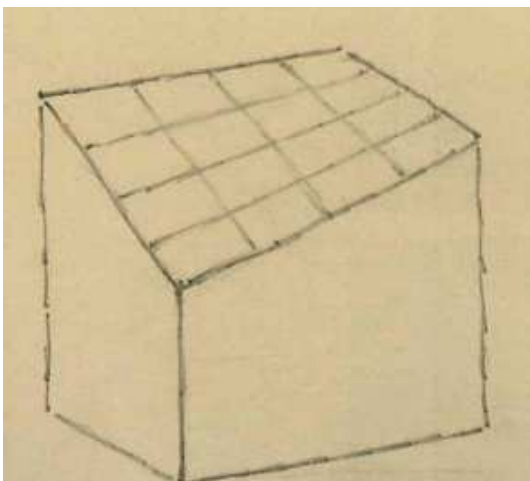
“Passando da Napoli a Torino, ci fermiamo all’incirca a metà strada, a Pisa; mezzo secolo fa nulla si faceva ancora per frenare l’inesorabile, progressivo aumento di pendenza della celebre Torre, che l’avrebbe certamente portata al crollo senza l’elegante, risolutivo intervento geotecnico del Prof. Jamiolkowski qualche lustro fa. Il Prof. Colonnetti volle sviluppare un suo ardito progetto, ma le informazioni erano carenti; all’IDI il compito di raccoglierne di aggiornate, ed accurate. Nacque così, a fianco di altri studi (sulle proprietà del materiale della Torre, con prove su campioni autentici forniti dall’Opera della Primaziale, su modelli al tunnel del vento, su modelli fotoelastici di afferraggi), lo studio e la messa a punto di una livella elettronica per la registrazione continua delle variazioni di assetto della Torre, sul piano di massima inclinazione.

Sfruttando il principio dei vasi comunicanti, due trasduttori di spostamento induttivi a trasformatore differenziale permettevano il monitoraggio e la registrazione dei moti relativi di due galleggianti, in vaschette comunicati opportunamente distanziate, fissate alla base della Torre. I risultati, di estremo interesse, chiarirono aspetti fondamentali sulle modalità d’incremento della inclinazione, tipicamente a scatti e non continuo come prima erroneamente ritenuto; e su effetti dovuti al sole, ed a raffiche di vento. Una volta, per un guasto, lo strumento indicò un incremento esagerato; l’addetto alla biglietteria – che conosceva bene il funzionamento del sistema, di cui curava la manutenzione – scappò temendo il crollo, che per fortuna non avvenne.

Nell’imminenza della costruzione della diga di Assuan occorreva salvare i templi di Abu Simbel, patrimonio artistico dell’umanità, che sarebbero stati sommersi dal lago artificiale. Tra i progetti presentati vi fu quello concepito dal Prof. Colonnetti, che prevedeva il sollevamento passo a passo dell’intera collina dei templi, mediante una rete di martinetti autolivellanti ed autobloccanti servocontrollati, da 1000 t l’uno. L’esigenza di essere autobloccanti (fail safe) e quasi privi di attrito al tempo stesso rappresentava una sfida, risolta elegantemente mediante viti a sostentamento idrostatico; ad una estrema sensibilità era unita la capacità di reggere con sicurezza il carico in caso di interruzione di corrente elettrica, con un cedimento dell’ordine di centesimi di millimetro. Un prototipo in scala ridotta diede piena soddisfazione. Per provare a pieno carico quello in scala 1:1 era richiesta una struttura di contrasto capace di reggere 1000 t; costruita da un fabbricante di presse, è tuttora in uso in INRIM per tarature per confronto di celle di carico di elevata portata. L’UNESCO poi scelse di tagliare a pezzi i templi e le celebri statue, e ricomporli più in alto, in zona sicura.”

In ultimo è' da ricordare il contributo dato da Colonnetti per la realizzazione della copertura della biblioteca di Pollone, con la scelta, per la copertura, di una forma a paraboloido iperbolico.

Un intervento di dimensioni modeste, ma significativo per la scelta originale.



Caro Architetto,

iersera ripensando al noto progetto credo di aver trovato una soluzione elegante del problema della copertura. Si tratterebbe di sostituire alle due falde piane il paraboloido iperbolico definito dal quadrilatero sghembo di contorno, che rimarrebbe naturalmente invariato.

Trattandosi di una rigata doppia, la si potrebbe sostenere con travi disposte in piani verticali paralleli alle fronti minori, come se si trattasse di un tetto piano.

Lettera all'arch. Leonardo Mosso,
Pollone

20 agosto 1958



La politica

Gustavo Colonnetti aveva una vera e propria passione per la politica, che aveva coltivato fin da giovane aderendo al Partito Popolare di don Sturzo. Nel 1922 reagendo all'avvento del fascismo ebbe a dire all'Accademia delle Scienze:

“ E' passato il tempo ... in cui ci si poteva limitare a preparare i giovani votati alla ricerca, istruendoli esclusivamente nella tecnica. Bisogna insegnar loro, sin dall'inizio, qual è la parte che sono chiamati a svolgere di fronte all'umanità. .. bisogna prepararli spiritualmente e moralmente a prendere posizione. ”

Grande fu l'impegno che mise nella campagna elettorale per l'elezione dell'Assemblea Costituente, in cui fu eletto nelle file della Democrazia Cristiana⁵³, e l'impegno che mise nei due anni seguenti per contribuire a scrivere la nuova Costituzione, lavorando fianco a fianco con il suo caro amico Concetto Marchesi, insigne latinista già rettore dell'università di Padova e deputato comunista, in particolare sugli aspetti dell'autonomia universitaria, del tutto indifferente alle critiche dei suoi compagni di partito. *Terminata la legislatura di due anni dell'Assemblea Costituente, la DC ne osteggiò talmente la sua rielezione nel 1948, che egli ne uscì come primo degli esclusi. Da allora abbandonò ogni militanza nella DC, comprendendo che non vi era posto per uno spirito libero come lui.*⁵⁴

⁵³ Eletto nella circoscrizione Torino-Novara con 27.581 voti, terzo dopo Oscar Luigi Scalfaro e l'amico Pastore.

⁵⁴ Testimonianza originale di Per Giorgio Colonnetti.

Due lettere a Don Luigi Sturzo⁵⁵

*Prof. Ing. Gustavo Colonnetti
Direttore della R. Scuola di ingegneria di Torino*

15 febbraio 1925

*Carissimo ed illustre amico,
grazie di cuore della desideratissima e preziosa tua lettera; e grazie della procuratami consocenza del rev. D. Lometti che ci ha portato tue notizie ed a cui abbiamo affidato l'incarico di recarti i nostri accorati saluti.*

Sono completamente d'accordo con te e con quel che tu mi scrivi, ma non sono egualmente sicuro che quelli tra i nostriamici che hanno le responsabilità dell'azione non si lasceranno tentare da accordi intesi ad escir comunque dalla situazione attuale.

Per ciò che mi riguarda personalmente, le cosa vanno altrettanto male. Il nuovo ministro non resiste alle pressioni contro la riforma Gentile e l'edificio va sgretolandosi tutto e in breve, perduti i vantaggi della disciplina e della maggior serietà di studi, non resteranno in piedi che le parti burocratiche e meno felici della legge. Anche l'esame di stato sta per tramontare!... in queste condizioni la lotta contro di me si è intensificata portandosi senza più alcun ritegno sul campo politico e confessionale.

È un succedersi quotidiano di attacchi nei quali si finisce sempre per chiedere se sia lecito che a capo del Politecnico stia uno che è ... nemico del governo e presidente della giunta diocesana. Né io so proprio fino a quando sarò capace di portar pazienza e di tirar avanti: di ora in ora la tentazione di restituir il mandato e disinteressarmi di tutto si fa più viva ...

La settimana ventura s'insedierà il nuovo consiglio d'amministrazione, ed io terrò ad esso un discorso che potrà essere l'impostazione della nuova situazione o la conclusione della mia opera. Te ne terrò informato.

Ricordati di noi nelle tue preghiere, in particolare dei miei cari che mi incaricano di assicurarti del loro quotidiano pensiero. E credimi sempre tuo.

*Prof. Ing. Gustavo Colonnetti
Direttore della R. Scuola di ingegneria di Torino*

24 dicembre 1925

*Carissimo e Rev.do Amico,
la tua lettera inviata a mezzo di D. Castelli, mi è giunta di gran conforto nel momento della prova.*

Penso che tu avrai saputo dai giornali delle mie dimissioni dalla direzione del Politecnico. Erano ormai dei mesi che io sorvegliavo la situazione per cogliere il momento propizio, la guerra infuriava ormai quasi ininterrottamente attorno a me e tutti i tranelli mi venivano tesi per farmi cadere malamente, la cosa era molto pericolosa date le grandi responsabilità amministrative e finanziarie della carica, d'altra parte scolasticamente parlando non c'era più niente di utile da fare.

Lo stesso (Giovanni) Gentile ne convenne, non potendo offrirmi la tessera fascista, mi disse che mi consigliava a cadere in piedi, salvando la mia figura ideale per una futura ripresa. E ci sono riuscito, Fedele ha dovuto rendere pubblico omaggio

⁵⁵ Scritti inediti - Vol. 2 : 1924-1940 - Don Luigi Sturzo - A cura di Franco Rizzi - Edizione cinque lune - Istituto Luigi Sturzo

all'opera mia e mentre gli irresponsabili scatenavano contro di me un'oscena gazzarra tappezzando le vie di manifesti e organizzando cortei funebri per le strade di Torino (a tal segno da provocare l'intervento del Prefetto e la richiesta di Federzoni e Fedele perché si apra un'inchiesta!) tutte le persone responsabili e serie, anche tra gli avversari politici dichiarati, mi circondarono di attestazioni di stima; a conti fatti un successo politico di prim'ordine!

Con me si è ritirato De Sanctis. Quasi contemporaneamente si sono dimessi Severi da rettore dell'università di Roma, Silva da Preside dell'Istituto di Magistero di Roma, Berenini da rettore dell'Università di Parma, Zanobini da quella di Napoli. L'opera di sfacelo delle discipline nelle relative scuole procede rapidissima. Qui il mio successore, scelto perché era l'unico tesserato, è completamente nelle mani degli studenti i quali si vantano apertamente padroni. Basteranno pochi mesi perché il risultato appaia evidente.

Io ho messo dei punti fermi a chiusura dell'opera mia, tanto amministrativa che didattica, ormai nessuno li potrà più attuare; ti manderò a giorni le relazioni pubbliche. Una gran parte delle affermazioni che vi leggerai sono già superate, ma le responsabilità restano così stabilite per il giorno in cui se ne dovrà riparlare.

E a me, malgrado ogni apparenza, sembra inverosimile che tal giorno possa ancor tardare molto!

Appena ricevuto la tua seconda lettera mi sono recato dall'amico, egli ti scriverà, saprai da lui le difficoltà in cui si trova, e il modo in cui spera di girarli. Io spero che egli riuscirà e che la pubblicazione si potrà fare. Così pure ti avverto che tuoi articoli sul giornale si pubblicherebbero tuttora volentieri, anche a costo di pubblicarli senza firma se ciò può essere necessario ...

Un senso grave di pena e di preoccupazione mi causa la situazione del partito. I dirigenti del gruppo non hanno saputo manovrare: i cinque attuali non hanno saputo far altro che sospendere il tesseramento senza per altro dire che cosa ciò significhi per i tesserati. In queste condizioni io ho paura che, oltre l'azione, si sacrifichi anche l'unità di pensiero del partito. Alle prese con le difficoltà i singoli si allontanano, anche solo per ragioni contingenti e tattiche; quelli che restano li chiamano traditori, salvo a seguirne le traccie poco tempo dopo, e ad essere chiamati traditori alla loro volta. Così si dividono gli animi, senza ragione, e senza concludere nulla ora, si compromettono le possibilità di riprese future, che io non so davvero quando e come potranno avvenire, e in quali rapporti coi padroni di oggi, ma nelle quali io serbo fede illimitata e sicura.

Certo è difficile veder chiaro il da farsi per noi che siamo nella mischia e che apprezziamo i dettagli di essa senza poterla abbracciare con uno sguardo d'insieme. Ma per mio conto, io son lieto che mi sia offerta una occasione per provare pubblicamente la mia ferma volontà di non piegare; ed ora mi propongo di ritirarmi nel campo dell'Azione cattolica ufficiale, dove non si può far molto, ma qualcosa si può fare, e dove almeno si possono conservare i contatti su di un terreno su cui è più facile trovarsi d'accordo con tutti quegli amici, da cui la tattica politica o la forza delle circostanze ci potrebbe dividere. Faccio bene? Mi scriverai il tuo pensiero? Se sapessi quanto ci manca una guida!

Domani è Natale e insieme con la mia mamma e sorella, io formulo per te i più fervidi voti! Che il buon Dio ci esaudisca! O almeno ci illumini!

Sempre tuo affezionatissimo.

Le due lettere si collocano a cavallo di due fatti storicamente significativi: Gustavo Colonnetti, a causa delle pressioni fasciste, diede le dimissioni dalla direzione del Politecnico alla fine del 1925. Il Consiglio Nazionale del P.P.I. su mandato del Congresso del giugno 1925 nominò una pentarchia (Alberti, Jacini, Ruffo, Secco, Suardo) a cui affidò la guida del partito.

La religione

Gustavo Colonnetti da giovane si era molto impegnato come cattolico nell'ambito ecclesiale di Torino, dove fu presidente dell'Azione Cattolica. In seguito divenne membro della Pontificia Accademia delle Scienze. Era quindi un cattolico vecchia maniera, in cui la religiosità era un fatto interiore, intimo personale, ma non si turbò quando il figlio Piergiorgio, nei primi anni sessanta aderì alla spiritualità comunitaria del Movimento dei Focolari, che per quei tempi preconziari era decisamente rivoluzionaria.

In numerosi suoi interventi, in particolare nel periodo svizzero, vi è un riferimento all'opera di Jacques Maritain, Agostino, Pascal, Tommaso d'Aquino, argomenti approfonditi a Lugano da mons. Jelmini, nei primi mesi del suo esilio.

L'Europa

Convinto europeista, fece parte, tra l'altro, del Comitato promotore della campagna del patto Federale che invitava a sottoscrivere la richiesta per la costituzione degli Stati Uniti d'Europa, garanzia di pace, di benessere e di libertà. *Un processo di unificazione dell'Europa s'impone; e si può anzi considerare come effettivamente iniziato sotto la forma di una spontanea reazione popolare agli errori che in nome di quell'ideologia sono stati commessi, ed alle tragiche conseguenze che ne sono derivate. La guerra, accumulando tutti i popoli europei in una stessa immane sventura, ha contribuito a far nascere nelle coscienze un senso nuovo di solidarietà; un nuovo ideale di convivenza si fa strada a poco a poco.*

Le premesse spirituali della ricostruzione,
Università di Losanna 1944.

Io non so quando e come l'Europa riuscirà a costituirsi in Ente supernazionale, ma non ho alcun dubbio che ciò avverrà.

Particolarmente attivo fu il gruppo federalista sorto a Losanna-Vevey per iniziativa dell'architetto Ernesto Rogers, con l'appoggio di Guido Rollier e di Gustavo Colonnetti rettore del locale campo universitario. Nell'autunno del 1944, Rogers scriveva a Rossi che il Movimento federalista europeo trovava «sempre più largo seguito» fra i giovani, aggiungendo di essere convinto che il «chiodo della federazione» andasse battuto ad ogni costo.

L'etica

Gustavo Colonnetti aveva la preoccupazione costante, quasi un assillo, per il lato etico della scienza, e fino alla vigilia della sua morte, con il convegno organizzato a Torino nel 1967, rivolgeva pressanti appelli, perché si meditasse sulle possibili implicazioni delle scoperte scientifiche e su una loro potenziale applicazione distorta, se non addirittura criminale.

Il figlio Piergiorgio Colonnetti racconta: *“era chiaramente un uomo di scienza, ma concepiva questa non come un bene in se stesso, ma come un servizio all’umanità. E quando si trovava in contatto con scienziati che non avevano questo modo di concepire la loro funzione, ne rimaneva deluso,..., Quando era presidente del CNR, ed Enrico Fermi tornò in Italia per la prima volta dopo la guerra, lo invitò a tenere una conferenza. Grande fu la sua delusione nel constatare che per Fermi, il problema del possibile cattivo uso dell’energia atomica non esisteva.”*

Noi chiediamo agli scienziati ed agli astronauti di domani che si considerino come dei messaggeri dell’umanità, impegnati a compiere le loro ardue imprese per il bene dell’umanità tutta quanta, impegnati a rifiutare il loro concorso, la loro partecipazione a qualunque gesto contrario alle leggi della solidarietà umana.

1967 Torino, Convegno di studio sulla responsabilità degli scienziati e dei tecnici.

Appendici

Il metodo degli elementi finiti. Cenni storici.

Lo studio della realtà è svolto in genere attraverso l’utilizzo di modelli, che ne simulano il comportamento e che sono descrivibili attraverso metodi matematici. Attraverso l’impiego di equazioni differenziali è possibile descrivere il comportamento di problemi di varia natura: quali lo studio di campi elettromagnetici, il comportamento dei fluidi, la propagazione del calore, l’analisi del comportamento di un corpo solido sotto carico, etc. Nei casi più semplici la risoluzione delle equazioni differenziali può essere fatta analiticamente, mentre nel caso dei sistemi più complessi, che normalmente si riscontrano nella pratica, ciò diviene impossibile. Per tale motivo i metodi matematici che permettono di impiegare una approssimazione numerica risultano i più indicati. Tra questi, si è dimostrato particolarmente efficace, il metodo degli elementi finiti (FEM: Finite Element Method). Il FEM è un metodo numerico (e quindi approssimato) che permette la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali. Esso consiste nella "discretizzazione" di un assegnato dominio in "elementi" fra loro connessi in un numero "finito" di punti, vertici degli elementi, chiamati "nodi", in corrispondenza dei quali sono valutate le componenti di spostamenti incognite primarie del problema. Lo stato tensionale e deformativo all'interno del singolo elemento è ottenuto sulla base dei valori dei parametri nodali, attraverso l'uso di opportune "funzioni di forma", anche loro approssimate.

Fin dall’antichità i matematici hanno usato metodi semplificati per risolvere problemi più complessi: Eudosso di Cnido (408–355 A.C.) usava forme geometriche semplificate per calcolare lunghezze, superfici e volumi, Archimede di Siracusa (287-212 A.C.) usava un modello di calcolo per determinare la circonferenza di un cerchio, invece di cercare una soluzione per un numero infinito di punti situati sul cerchio egli cercava di calcolare la somma di un numero, sempre più elevato, ma finito, di corde. Karl Heinrich Schellbach (1805-1892) nel 1851 descrive la soluzione di un problema di superficie minimale, utilizzando una tecnica molto vicina al metodo di calcolo con elementi finiti. Ma è con i lavori che Walter Ritz (1878–1909), e Lord Rayleigh (John William Strutt) (1842–1919) pubblicheranno tra il 1909 ed il 1915 che si pongono le basi del metodo FEM, e pure del 1915 è la pubblicazione di un lavoro di Boris Grigorievich Galerkin (1871-1945) in cui illustra un suo metodo di integrazione approssimata delle equazioni differenziali. Grazie a questi studi si affermò un nuovo metodo d’approccio alla

risoluzione dei fenomeni fisici, in cui per descrivere lo stato dello spostamento dei solidi, si utilizzano delle funzioni di base (funzioni di forma) e un principio variazionale. Inizialmente tutti questi studi, basati sul principio variazionale, utilizzavano delle funzioni di base globali, riferite all'insieme della struttura. Nel 1943, il matematico Richard Courant (1888-1972) nella sua opera "Variational Methods for the Solutions of Problems of Equilibrium and Vibrations" descrisse come utilizzare nella formulazione di Ritz, delle funzioni di base con riferimento locale⁵⁶. In sintesi si poteva descrivere il comportamento globale di un sistema complesso, unendo più funzioni parametriche semplici, ciascuna delle quali rappresentativa di una parte del sistema stesso. Partendo da questo concetto, la risoluzione di equazioni differenziali altro non è che la risoluzione delle incognite di un sistema di equazioni algebriche più semplici. Le incognite da calcolare sono, a seconda dei casi: uno spostamento, una temperatura, un potenziale magnetico,.... Ma il lavoro di Courant, non ebbe all'epoca nessuna applicazione pratica, perchè l'impiego di funzioni di base, una per ciascun elemento, comporta nel caso di strutture complesse la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche enormi, con un numero di incognite da calcolare che può andare da qualche migliaia fino a diversi milioni. E' a partire dagli anni '60 del secolo scorso, con la comparsa dei computer, indispensabili per effettuare questa mole di calcoli che i concetti di Courant ed il metodo FEM, poterono essere applicati. I primi lavori in questo campo sono dovuti al Prof. John H. Argyris (1913-2004), dell'Imperial College di Londra poi passato all'Università di Stoccarda, ed a Olgierd Cecil Zienkiewicz (1921). Il testo di Zienkiewicz è considerato come la prima monografia nel campo del calcolo per elementi finiti e si diffuse rapidamente nelle applicazioni delle scienze ingegneristiche.

Parallelamente agli studi di Argyris e Zienkiewicz un contributo fondamentale è da riconoscere all'opera dei ricercatori Edward L. Wilson, Ray W. Clough, Klaus-Jurgen Bathe dell'University of California, Berkeley.

Il metodo di calcolo per elementi finiti diviene una formulazione generale nell'ambito della meccanica delle strutture nel 1956 quando viene utilizzato con successo nella Boeing Airplane Company, da M. J. Turner, Ray W. Clough, Harold C. Martin e L. P. Topp, per la risoluzione di problemi complessi di ingegneria strutturale aeronautica, che pubblicano il testo "*Stiffness and Deflection of Complex Structures*".

La denominazione di "metodo degli elementi finiti" è utilizzato per la prima volta nel 1957 dall'ingegnere Clough che, in seguito, nel 1960 pubblica "*The Finite Element Method in Plane Stress Analysis*".

L'ingegnere strutturista Wilson fu il primo a migliorare la chiarezza del calcolo strutturale attraverso l'apporto della notazione matriciale⁵⁷, estendendo successivamente tale metodo di calcolo, nell'ambito dell'industria e nell'ingegneria aeronautica. Nel 1963 Wilson e Clough sviluppano il software SMIS (Symbolic Matrix Interpretive System) basato sull'analisi matriciale delle strutture, per analisi strutturali statiche e dinamiche. Successivamente con l'avvento del linguaggio di

⁵⁶ Va altresì precisato che le idee di Courant si basavano sulle riflessioni del matematico Leonhard Euler (1707-1783) il quale, a sua volta, partendo dai lavori di Pierre De Fermat (1601-1665), Jakob Bernoulli (1655-1705) e Johann Bernoulli (1707-1783) ha sviluppato il calcolo variazionale, ed ha formulato nel 1743, il Principio del più Piccolo Effetto e ha aperto la via al calcolo FEM con la sua opera fondamentale "*Methodus Inveniendi Lineas Curvas Maximi Minimive Proprietate Gaudentes Sive Solutio Problematis Isoperimetrici Latissimo Sensu Accepti*"

⁵⁷ La notazione matriciale diventa infatti necessaria, per affrontare un problema, quando si lavora con delle strutture complesse che richiedono dei sistemi di equazioni con numerosi gradi di libertà. I sistemi di equazioni con molti gradi di libertà (indicativamente con più di 10 gradi di libertà nel caso in cui il calcolo sia fatto manualmente) non poterono essere risolti in un arco di tempo ragionevole fino agli anni '50.

programmazione FORTRAN, nel 1969 Wilson inizia lo sviluppo del SAP (Structural Analysis Program), che nel 1973 è disponibile su scala mondiale ed ha quindi inizio l'era dei software di calcolo strutturale.

L'applicazione su larga scala avvenne per la prima volta per la costruzione della copertura dello stadio olimpico di Monaco, la cui gara per il progetto, fu vinta nel 1967 dagli architetti di Stoccarda Behnisch & Pater e Juergen Joedicke, con una proposta innovativa di copertura con tensostrutture. Nel lavoro frenetico per portare a compimento l'opera per i giochi olimpici del 1972, fu coinvolta l'Università di Stoccarda, con i proff. Frei Otto e Fritz Leonhard, e soprattutto, per la competenza in ambito di calcolo automatico, il prof. John Argyris.

Mentre negli anni '70, i calcoli FEM erano effettuati unicamente in grandi aziende, università o in centri di calcolo da personale altamente specializzato, con l'uso di programmi che richiedevano, per il loro funzionamento, dei computer enormi (mainframes), oggi, avendo a disposizione personal computer decisamente più potenti che in passato, si possono elaborare modelli più complessi in minor tempo, e grazie inoltre alle interfacce grafiche CAD (Computer Aided Design) ora disponibili, si può preparare un modello ed ottenerne rapidamente i risultati.

Il FEM permette oggi di rispondere a numerosi quesiti nell'ambito dell'ingegneria e delle scienze applicate. Le sue applicazioni sono vastissime e solo per citarne alcune: calcolo strutturale nel campo della statica, della dinamica, della geotecnica, della meccanica; analisi termiche, studio della fisica dei fluidi, analisi acustiche, bioingegneria, applicazioni industriali, etc.

Occorre però evidenziare che anche se il calcolo FEM è diventato sempre più accessibile con la disponibilità a basso costo di software "user friendly", la conoscenza delle teorie che ne stanno alla base, dei suoi limiti di applicabilità, la corretta interpretazione dei risultati, continuano ad essere e sono di competenza dell'analista numerico esperto. La scelta delle funzioni di forma, del tipo di elemento finito da usare, come pure del tipo di "mesh" con cui discretizzare il dominio sono di importanza cruciale per ottenere una soluzione corretta.

Il calcolo FEM è solo uno strumento e pertanto risulta veramente efficace solo quando è impiegato da personale altamente qualificato e con esperienza.

Luigi Federico Menabrea (1809-1896)

Nacque da famiglia agiata e nobile a Chambéry in Savoia. Studiò a Torino dove si laureò ingegnere idraulico nel 1832 ed architetto civile l'anno dopo. Quello stesso anno re Carlo Alberto "motu proprio", lo nominò tenente del genio militare e fu inviato a sostituire il tenente Camillo Benso conte di Cavour, nel cantiere della costruenda fortezza di Bard in Valle d'Aosta. Oltre all'architettura militare LFM apprende le ultime nozioni di topografia e sotto la guida del suo vecchio professore, l'astronomo Giovanni Plana inizia la carriera scientifica. Nel 1842 presenta a ginevra quello che può essere considerato il primo lavoro sul calcolo automatico "*Notions sur la machine analytique de Charles Babbage*", in cui rendiconta sul progetto di macchina analitica di Babbage, presentato a Torino nel 1840, presso l'Accademia delle Scienze al secondo Congresso



degli Scienziati italiani. Il testo qualche mese dopo, venne ripreso per essere tradotto in inglese e notevolmente ampliato da Ada Lovelace, valente collaboratrice di Babbage.

Nel 1846 FLM viene chiamato ad insegnare matematica all'Accademia Militare di Torino, cattedrà che terrà fino al 1860.

Partecipa con incarichi importanti alla prima guerra d'indipendenza e nel 1848, dopo l'armistizio, viene nominato primo ufficiale e membro del Parlamento Piemontese.

Il 31 maggio 1858 presenta all'Accademia delle scienze di Parigi una memoria dal titolo: “ *Nouveau principe sur la distribution des tensions dans les systèmes élastiques*”, in cui illustra quello che chiama il principio d'elasticità: “ *Quando un sistema elastico si mette in equilibrio sotto l'azione di forze esterne, il lavoro sviluppato per effetto delle trazioni o delle compressioni delle linee che uniscono i diversi punti del sistema, è un minimo.*”

Partecipa alle campagne di Lombardia (1859) ed è artefice dei lavori che consentono d'inondare la pianura tra la Lora e il Sesia, impedendo l'avanzata agli Austriaci⁵⁸, nonché all'assedio della fortezza di Gaeta (1860), ed il 3 ottobre 1860 riceve l'onoreficenza di grande ufficiale dell'ordine militare d'Italia e viene nominato senatore del regno, carica che ricoprirà fino al 1896.

Nel 1862 è presidente del comitato del genio, organo tecnico centrale del corpo.

Inizia la carriera politica, che lo vede prima ministro della Marina nel governo Ricasoli (1861-62), poi ministro dei Lavori Pubblici in quello di Farini-Minghetti (1862-64), per divenire primo ministro a partire dal 1867, in tre successivi gabinetti. Viene ricordato per aver contrastato Garibaldi nel tentativo di togliere Roma al papato e per l'imposizione della tassa del macinato, con la responsabilità delle feroci repressioni da parte delle truppe guidate dal generale Raffaele Cadorna. Suo è anche il tentativo, fallito per l'indisponibilità Argentina, di deportare nelle zone disabitate della Patagonia, i ribelli protagonisti del brigantaggio meridionale. E' costretto alle dimissioni alla fine del 1869 e finisce la carriera politica come ambasciatore prima a Londra, poi a Parigi.

Morì a Chambéry, ora Francese, il 25 maggio 1896.

L'enciclopedia Treccani nel 1935 lo definirà :

“grande patriota, distinto matematico, mediocre politico.

Carlo Alberto Castigliano (1847-1884)

Nasce in una famiglia povera ad Asti l'8 o il 9 novembre 1847. Dopo le elementari frequentò la scuola professionale. A sedici anni morì suo padre e la madre si risposò. Il patrigno, pure povero, vista la predisposizione del ragazzo per gli studi lo iscrisse al IV anno dell'Istituto Industriale di Torino. Le magre sostanze famigliari lo costrinsero ad alternare allo studio, lavori saltuari per mantenersi, ed a 19 anni si diploma perito meccanico. Nell'estate del 1866 frequenta un corso trimestrale tenuto presso il Regio Museo Industriale di Torino, per ottenere l'abilitazione a professore di Istituto Tecnico, ed il 26 ottobre ottiene il relativo diploma.



⁵⁸ Per questo nel 1875 re Vittorio Emanuele II lo nominerà marchese di Val Dora.

L'otto dicembre, il diciannovenne Carlo Alberto Castigliano, fu nominato professore di Meccanica Applicata, Costruzione ed Estimo presso il Regio Istituto Tecnico di Terni. Prese subito servizio a Terni, rimanendovi quattro anni, e coltivando, nei ritagli di tempo, la sua passione per lo studio della matematica. Ottenuta una dispensa ministeriale nel novembre del 1870, torna a Torino, e supera a pieni voti l'esame di ammissione alla facoltà di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Con l'inizio dell'anno accademico Castigliano fece domanda al rettore dell'Università chiedendo di potersi presentare, al termine del primo anno di corso, a tutti gli esami del triennio di matematica. La richiesta, che costituiva un caso senza precedenti, fu comunque accolta dal Ministero della Pubblica Istruzione e Castigliano, nel 1871, conseguì la licenza. Il 10 novembre dello stesso anno si iscrisse alla Scuola di Applicazione per Ingegneri di Torino, dove il 30 settembre 1873 divenne ingegnere civile con una tesi intitolata "*Intorno ai sistemi elastici*", in cui dimostra il principio di elasticità, enunciato da Filippo Luigi Menabrea nel 1858, e che diverrà poi storicamente il primo teorema di Castigliano. Lo stesso anno viene assunto dalla SFAI (Strade Ferrate Alta Italia) ad Alba, con la qualifica di capo reparto della manutenzione e l'anno successivo viene trasferito a Torino all'ufficio progettazione. Nel settembre 1875 viene chiamato presso al sede centrale di Milano da cui dipendeva la progettazione e l'alta sorveglianza tecnica di tutte le principali opere della rete ferroviaria dell'Alta Italia e dopo soli tre anni, fu nominato capo sezione dell'Ufficio d'arte. Nel frattempo, lo stesso anno, pubblica all'Accademia delle Scienze di Torino la memoria "*Nuova teoria intorno all'equilibrio dei sistemi elastici*", in cui enuncia i teoremi sulle derivate del lavoro di deformazione ed il nuovo metodo di calcolo da lui proposto e conosciuto, appunto, come il Teorema di Castigliano⁵⁹. Esso occupa ancora oggi un posto ben definito tra i principi fondamentali della statica delle costruzioni. Oltre a questi grandi lavori teorici Castigliano fu anche attento alla pratica professionale, nel 1881 inventa il micrometro moltiplicatore, strumento in grado di misurare l'intensità degli sforzi negli elementi delle costruzioni metalliche e poco dopo l'aritmografo (regolo calcolatore) e pubblica un manuale pratico per gli ingegneri. Il 12 maggio del 1882 fu nominato socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Muore non ancora trentasettenne la sera del 25 ottobre 1884 a Milano, per una polmonite.



Odone Belluzzi (1892-1956)

Odone Belluzzi nacque a Bologna il 1 febbraio 1892 in una famiglia povera ed in cui la madre, rimasta presto vedova, ebbe difficoltà a mantenerlo. Non ebbe un'infanzia felice e molto presto dovette iniziare a lavorare, ma la passione per la lettura e per lo studio, naturalmente forte in lui, che lo spingeva a leggere voracemente i libretti che acquistava in una biblioteca popolare, fece sì che decidesse di compiere gli studi, pur tra enormi sacrifici. Lavorando e studiando la notte, recuperò

⁵⁹ Nel 1875 Menabrea pubblicò una memoria all'Accademia dei Lincei rispondendo i principi del Castigliano che lo denunciò per plagio. La commissione che si occupò del caso, presieduta da Luigi Cremona, si pronunciò così: "*Il Signor Castigliano ha l'onore di aver fatto un buon lavoro; nessuno può togliere al nostro collega Menabrea il merito di aver enunciato un principio generale*"

velocemente gli anni di scuola elementare, poi frequentando i corsi liberi dell'Università Popolare allora operante, e presentandosi come privatista nei vari esami di recupero degli anni scolastici non frequentati, in soli tre anni si diplomò all'Istituto tecnico Industriale Aldini, con tale bravura che fu assunto dallo stesso istituto come insegnante di Fisica ed Elettrotecnica.

Il suo obiettivo era però la laurea in Ingegneria e così mentre insegnava all'Aldini e teneva ripetizioni per arrotondare il magro stipendio, si iscrisse alla Scuola di applicazione degli Ingegneri in Piazza dei Celestini. Dopo il biennio dovette sospendere gli studi a causa della prima guerra mondiale a cui fu chiamato a partecipare come ufficiale d'artiglieria. Al termine della guerra riprese gli studi e si laureò nel 1920 sotto la guida del Prof. Giuseppe Albenga (1882-1957) che allora insegnava Meccanica applicata alle costruzioni. Dopo la laurea continuò ad insegnare all'Aldini ed a dare ripetizioni, ma con lo stimolo del prof. Albenga pubblicò alcuni lavori che gli permisero nel 1927 di ottenere la libera docenza. All'esame gli furono proposti tre temi per la lezione orale, scelse quello sulla geometria delle masse, perché nelle sue ripetizioni l'aveva già spiegato più di cinquecento volte.

Quando nel 1928, il prof. Albenga fu chiamato a ricoprire la cattedra di Costruzione di ponti al Politecnico di Torino, lo propose come suo sostituto nella cattedra di Scienza delle costruzioni, però con l'avvertimento che dopo un triennio sarebbe stato aperto un concorso nazionale per la copertura della cattedra.

Odone Belluzzi consacrò al nuovo insegnamento ed allo studio tutto il suo tempo. Nelle sue lezioni e nei suoi scritti emergeva fino da allora la sua straordinaria capacità di cogliere l'essenza dei problemi, senza fronzoli, senza sfoggi, giungendo alla conclusione del ragionamento nel modo più piano, senza ambiguità ed ermetismi. Era il suo modo di educare i giovani con gradualità all'intuizione ed alla visione ingegneristica della soluzione dei problemi strutturali.

Pubblicò varie ed importanti memorie, ottenendo nel 1931 due prestigiosi premi dalla Fondazione Alessandro Volta dell'Accademia d'Italia e dalla Fondazione Valluari e nello stesso anno vinse il concorso per la cattedra di Scienza delle Costruzioni alla Scuola d'applicazione per gli ingegneri della sua città. Nel 1934 conseguì la promozione a professore ordinario. L'ordinariato, che per quasi tutti i docenti universitari è un punto d'arrivo, per lui fu un punto di partenza, infatti si accinse a scrivere il suo celebre trattato, pubblicato nel 1941, al compimento del quale attese con amore grandissimo, senza per questo trascurare i suoi doveri scolastici, garantendo assiduità nelle lezioni e negli esami.

La Scienza delle Costruzioni di Odone Belluzzi è un'opera straordinaria costata numerosi anni di vita, in cui ogni parola è stata soppesata con estrema cura ed amore grandissimo ed in cui trasfuse le sue qualità somme: la maestria nel fare intendere le cose più complesse procedendo passo passo, dal più semplice fin d'entro ai problemi più elevati, con la sensibilità nel dosare le difficoltà, chiarendo e completando il testo con note e con un gran numero di esercizi svolti interamente, spesso con diversi procedimenti, per far vedere di ognuno di questi gli aspetti ed i vantaggi salienti; togliendo all'allievo l'impressione scoraggiante di dovere studiare una materia costituita da un insieme di verità rivelate. Il trattato apre la mente di chi lo legge all'intuizione ed all'interpretazione fisica del fenomeno da analizzare, cosa questa fondamentale per la formazione di un ingegnere, intuizione ed interpretazione fisica che oggi vengono spesso trascurate con l'impiego sistematico di automatismi di calcolo, che usati in misura sempre più elevata nella progettazione strutturale stanno passando dal ruolo di *mezzo* a quello di *fine*.

Belluzzi visse, già celebre, in un periodo nel quale le varie Facoltà d'Ingegneria ed in particolare gli istituti di Scienza delle Costruzioni, costituivano una sorta di *signorie* culturali, che simili a quelle rinascimentali furono in competizione tra loro e tra queste quella di Bologna certamente rifulse.

Nell'estate del 1954 Belluzzi si recò in Brasile per tenervi un ciclo di corsi e conferenze. Una grave caduta unita alla diversità di clima e di abitudini cominciarono ad indebolirlo. Al rientro a Bologna fu sottoposto ad un intervento operatorio, cui seguì una effimera ripresa. Lui che amava passeggiare sulle colline di Bologna, sentì raro il desiderio di uscire di casa, e la sua salute lentamente si aggravò.

Odone Belluzzi concluse la sua vita con mente lucidissima, la sera del 24 agosto 1956, dopo aver voluto, fisicamente provato, tenere regolari lezioni all'Università sino al maggio 1956, per non deludere i suoi allievi, e questi intuendo il suo dramma, nell'ultima lezione stiparono più del solito l'aula magna, tributandogli un interminabile applauso, che voleva significare certamente gratitudine, oltre al saluto.

Vito Volterra (1860-1940)

“Quale era il Dio con il quale Volterra era in comunione?

Era il Dio di Spinoza e di Einstein. Non un Dio che punisce e premia, ma che si rivela nelle molteplici straordinarie facoltà della mente umana, da quelle che si esprimono in una cantata di Bach a quelle che erano state elargite in così alta misura a Vito: la capacità di penetrare i misteri dell'Universo, la tolleranza delle altrui debolezze e la gioia di un'inesauribile vena creativa”.

Rita Levi Montalcini
in *Senz'olio contro vento*,
Baldini Castoldi Dalai, 2008

“Nei primi mesi del 1907 - esattamente dunque cinquant'anni or sono - Vito Volterra pubblicava negli “Annales de l'École Normale” una Memoria “Sur l'équilibre des corps élastiques multiplement connexes “ in cui presentava, sistematicamente organizzati, i risultati delle sue ricerche su le distorsioni elastiche, che già avevano formato oggetto di numerose Note comparse nei Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Quella memoria, che venne dai contemporanei accolta come uno tra i più brillanti contributi alla teoria matematica dell'elasticità, era in realtà qualche cosa di più: riletta oggi essa si rivela come il primo originalissimo tentativo di superamento di quella teoria classica in cui apparentemente si inquadra; essa rappresenta la prima impostazione del problema di quelle che noi oggi chiamiamo le deformazioni impresse.”

Gustavo Colonnetti

Dal discorso tenuto al Seminario di Matematica dell'Università di Torino

Vito Volterra nasce ad Ancona il 3 maggio 1860. Rimasto orfano del padre a due anni viene allevato dalla madre angelica e dallo zio Alfonso Almagià, funzionario della Banca d'Italia, che li sostiene economicamente. Trascorre i primi anni a Torino, poi si trasferisce a Firenze, dove studia e si diploma presso l'istituto tecnico "Galileo Galilei". Nel 1878, si iscrive alla Facoltà di scienze matematiche e fisiche dell'Università di Pisa; l'anno successivo supera brillantemente l'esame d'ammissione alla Scuola Normale Superiore, dove insegnano Ulisse Dini ed

Enrico Betti. Pisa aveva ospitato ed ospitava molti dei matematici risorgimentali, che con le loro ricerche avevano fortemente contribuito all'affermazione della scuola matematica italiana in ambito internazionale e che avevano combattuto, con le idee e materialmente⁶⁰, per l'unità d'Italia.. La scuola Pisana, primeggiava nell'analisi e nella fisica matematica e numerosi furono i loro contributi all'idrodinamica ed alla teoria dell'elasticità.

Vito Volterra assimilò in pieno sia il patriottismo dei maestri, sia il loro indirizzo fisico-matematico. Nel 1882 si laureò con lode in fisica con Enrico Betti, discutendo una tesi d'idrodinamica che conteneva alcuni importanti risultati già trovati da George Gabriel Stokes, ma da Volterra ricavati indipendentemente. L'anno successivo, essendo morto Betti, partecipò e vinse, a soli 23 anni, il concorso per la cattedra di fisica matematica lasciata scoperta dalla scomparsa del maestro, risultando primo. Volterra sostituì Betti anche nella direzione collegiale del "Nuovo Cimento", la rivista dei Fisici italiani.

Volterra si dedica a lavori sull'analisi matematica, oltre a continuare gli studi iniziati con Betti.

Nel 1893 si trasferisce a Torino, accettando la chiamata della locale Facoltà di Scienze. Dalle sue ricerche prende avvio l'Analisi Funzionale, di cui può essere considerato uno dei fondatori. Le sue indagini sui fenomeni ereditari e la sua teoria delle distorsioni elastiche, sviluppata tra il 1905 ed il 1907, sono pietre miliari della Fisica matematica classica.

Il suo lavoro viene premiato con significativi riconoscimenti: nel 1891 viene eletto socio del Circolo matematico di Palermo, quindi Cavaliere dell'Ordine della Corona, socio nazionale della Società dei XL (1894), socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino (1895), consigliere della Società italiana di fisica (1897), socio corrispondente delle accademie di Modena e Bologna. Nel 1898 partecipa a Torino, al primo congresso della Mathesis assieme ad altri influenti matematici. Nel 1899 riceve la nomina, da lui più ambita, quella di socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

Nel 1900 lascia Torino alla volta di Roma, dove insegnerà fisica matematica, nella facoltà di scienze, per 31 anni.

L'11 luglio 1900 sposa la cugina Virginia Almagià figlia dello zio Edoardo, ingegnere ed importante uomo d'affari. Questo trasferimento a Roma, rappresentò l'inizio di un crescente impegno nella vita pubblica e per le questioni di politica scientifica. Da questo momento e fino al 1931, quando il suo rifiuto di giurare fedeltà al regime fascista



⁶⁰ Enrico Betti aveva combattuto come volontario a Curtatone

ne decreta l'allontanamento, Volterra è il principale esponente della comunità scientifica italiana.

Altrettanto rapido è il fiorire della sua fama fuori d'Italia: il lavoro di Volterra diventa molto noto anche all'Estero dove è chiamato ben presto a far parte di prestigiose accademie scientifiche straniere di vari paesi: Francia, Germania, Russia, Svezia, Gran Bretagna, Stati Uniti. Le sue pubblicazioni (già oltre sessanta tra il 1887 e il 1908) spaziano dalla meccanica terrestre alla meccanica razionale, dalla teoria delle equazioni differenziali all'elettrodinamica e alla teoria dell'elasticità.

I contatti con gli ambienti industriali che andavano formandosi, attorno a Nitti e Giolitti, ed il clima legato al nascente sviluppo economico, sono il contesto in cui si trova ad operare Vito Volterra.

Tra il 1903 e il 1907 lo troviamo impegnato in diverse importanti imprese scientifiche: l'incarico governativo per la costituzione del Politecnico di Torino e della Scuola d'Applicazione di Pisa, l'Edizione Nazionale delle Opere di Alessandro Volta, della cui commissione fu membro, la rifondazione nel 1907, a Parma, della *Società Italiana per il Progresso delle Scienze* (SIPS), il cui scopo primario era allargare l'interesse per la scienza ad un ambiente più vasto di quello universitario. Partecipa attivamente con Giovanni Treccani alla creazione dell'Enciclopedia Italiana, il cui primo volume uscirà nel 1929 e che si completerà nel 1937.

Nella primavera del 1905 viene nominato senatore del Regno, insieme a un gruppo di altri quaranta senatori liberali⁶¹. Nel 1907 diviene Preside della Facoltà di scienze dell'Università di Roma, carica che conserverà fino al 1919, con la parentesi della guerra.

Numerosi i contatti internazionali ed i viaggi all'estero, il primo dei quali in Svizzera nel 1888, dove conosce Georg Cantor, ed a Parigi, che diventerà la sua seconda casa, ed in cui soggiornerà per lunghi periodi, stringendovi amicizie importanti, come quella con Henri Poincaré. Del 1909 è il suo primo viaggio negli Stati Uniti, invitato dall'astronomo G.E. Hale, a cui ne seguirono altri due nel 1912 e 1919.

Allo scoppio della Prima guerra mondiale, si schiera apertamente dalla parte degli interventisti e nelle sue lettere ai colleghi francesi esprime tutto il suo sdegno per i toni razzisti dell'Appello alle Nazioni Civili, sottoscritto da un centinaio di scienziati tedeschi. A cinquantacinque anni si arruola volontario nell'Arma del Genio Aeronautico, dove attiva progetti legati alle rilevazioni fototelemetriche ed al calcolo balistico per pezzi di artiglieria dei dirigibili. Compie lui stesso numerose ricognizioni a bordo di dirigibili per sperimentare le innovazioni via via ideate, ottenendo per la sua attività militare, la promozione a capitano e la Croce di Guerra.

Nel 1917 viene nominato direttore dell'ufficio Invenzioni e Ricerche del Ministero per le Armi e Munizioni.

Volterra fu promotore di iniziative di cooperazione intellettuale tra i paesi alleati. Lo troviamo infatti fra gli animatori della rivista "Intesa Intellettuale", del Comitato per la diffusione del libro italiano all'estero, della Lega italo-britannica e franco-italiana, ed in molte altre iniziative.

Utilizza il suo immenso prestigio scientifico ed i suoi contatti internazionali per creare anche nel nostro paese istituzioni già esistenti all'Estero. Nel 1921, è eletto presidente del Comitato internazionale dei pesi e delle misure, carica che ricoprirà fino alla morte. Nascono così il Comitato tecnico scientifico in seno alla SIPS e

⁶¹ Senatori del Regno, art. 35 dello Statuto Albertino 1848, sono membri a vita, di nomina regia, scelti tra "coloro che con servizi e meriti eminenti avranno illustrato la patria."

l'Ufficio Invenzioni e Ricerche, che pochi anni dopo si trasformerà nel Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ufficialmente il Cnr viene istituito nel 1923 e Volterra, già presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei (1923-26) ne viene eletto primo presidente.

Fin dalle sue prime manifestazioni, Vito Volterra non esitò a mostrarsi contrario all'indirizzo politico del Fascismo. La sua elezione a presidente dell'Accademia dei Lincei, nel 1923, cioè pochi mesi dopo la marcia su Roma, oltre ad essere motivata dai suoi alti meriti scientifici, aveva anche un significato politico, perché l'Accademia aveva mostrato un notevole carattere d'indipendenza nei riguardi del governo. Proprio in quei mesi, una commissione lincea, promossa da Volterra e presieduta dal grande matematico veneziano Guido Castelnuovo, era impegnata nella stesura di un progetto di riforma contrapposto a quello di Giovanni Gentile. L'elezione di Volterra, di cui erano ben note le idee antifasciste e l'opposizione alle direttive fasciste nel campo culturale, rappresentava pertanto la volontà dell'Accademia di affermare la propria autonomia verso il nuovo governo.

Dopo l'assassinio Matteotti, superando i contrasti personali avuti con Benedetto Croce sul tema del valore della scienza, Volterra espresse pubblicamente il suo dissenso, aderendo ad inizio del 1925 al "Manifesto Croce" degli intellettuali antifascisti, in risposta al Manifesto Gentile degli intellettuali fascisti. In parlamento confermò la sua posizione politica contro il regime, aderendo al piccolo gruppo dei senatori dell'opposizione ed all'*Unione nazionale delle forze liberali e democratiche*, capeggiata da Giovanni Amendola. Era l'inizio del declino della vita politica e pubblica di Volterra: d'ora in avanti il Fascismo lo annovererà fra i più temibili nemici, per la sua enorme autorevolezza scientifica ed integrità morale

Nel 1926 iniziano le pressioni perché si dimetta da Presidente dell'Accademia dei Lincei, ma il sostegno ricevuto da parte dei soci, lo stimola a farlo solo il 5 maggio dello stesso anno, essendo giunto a termine il triennio della sua presidenza. Da questo momento il regime preferisce agire con più cautela. L'emarginazione a causa delle sue posizioni politiche si consuma lentamente; per il Cnr si attende la scadenza come presidente, mentre immediatamente si procede ad una radicale riforma che sottrae l'Istituto all'Accademia dei Lincei e lo lega all'Accademia d'Italia, alla cui presidenza vi è il più fedele Guglielmo Marconi.

Frattanto nell'importante congresso internazionale dei matematici che si tenne a Bologna nel 1928, il primo, dopo la Prima Guerra Mondiale, che comprende anche matematici delle nazioni sconfitte, Vito Volterra e Salvatore Pincherle furono ufficialmente riconosciuti come padri dell'analisi funzionale.

Nel 1931 il governo Mussolini impone ai docenti universitari un giuramento di fedeltà al regime fascista, e Volterra è tra i pochissimi professori universitari che si rifiutano di giurare fedeltà al regime. Soltanto sedici⁶² professori universitari

⁶² In base a un regio decreto emanato il 28 agosto 1931 i docenti delle università italiane avrebbero dovuto giurare di essere fedeli non solo alla monarchia, ma anche al regime fascista. In tutta Italia solo 14 insegnanti su oltre milleduecento rifiutarono di prestare il giuramento di fedeltà al fascismo perdendo così la cattedra. Essi furono:

Ernesto Buonaiuti (storia del cristianesimo), Giuseppe Antonio Borgese (estetica) Aldo Capitini (filosofia) Mario Carrara (antropologia criminale) Antonio De Viti De Marco (scienza delle finanze) Gaetano De Sanctis (storia antica) Giorgio Errera (chimica) Giorgio Levi Della Vida (lingue semitiche) Piero Martinetti (filosofia) Fabio Luzzatto (diritto civile) Bartolo Nigrisoli (chirurgia) Errico Presutti (diritto amministrativo) Francesco Ruffini (diritto ecclesiastico) Edoardo Ruffini Avondo (storia del diritto) Lionello Venturi (storia dell'arte) Vito Volterra (fisica matematica)

Molti degli accademici più a sinistra aderirono invece al giuramento seguendo il consiglio di Togliatti, ritenendo opportuno prestare giuramento per svolgere, come dichiarò Concetto Marchesi "un'opera estremamente utile per il partito e per la causa dell'antifascismo". Analogamente la maggior parte dei cattolici, su suggerimento del Papa Pio XI prestò giuramento con riserva interiore. Lo stesso Benedetto Croce incoraggiò professori come Guido Calogero e Luigi Einaudi a rimanere all'università, "per continuare il filo dell'insegnamento secondo l'idea di libertà".

in tutta Italia ebbero il coraggio di opporsi al regime e, come commentò amaramente Gaetano Salvemini dal suo esilio, *"nessuno di coloro che in passato s'erano vantati di essere socialisti aveva sacrificato lo stipendio alle convinzioni così baldanzosamente esibite in tempi di bonaccia"*.

La lettera a Volterra, di richiesta di giuramento è firmata da Pietro de Francisci, quale rettore della Regia Università di Roma. La risposta è misurata e dignitosa:

"Illustrissimo Signor Rettore, sono note le mie idee politiche per quanto esse risultino esclusivamente dalla mia condotta nell'ambito parlamentare, la quale è tuttavia insindacabile in forza dell'Art. 51 dello Statuto fondamentale del Regno. La S. V. comprenderà quindi come io non possa in coscienza aderire all'invito da Lei rivoltomi con lettera relativa al giuramento del professori".

Dal primo gennaio del 1932 viene dispensato dal servizio.

Nel 1934 un giuramento analogo venne richiesto ai soci delle Accademie ed Associazioni Culturali e Volterra fu dichiarato decaduto da tutte le Istituzioni Italiane. Pur rimanendo al centro di una fitta rete di relazioni internazionali era diventato invisibile in Italia.

Nonostante lo scudo senatoriale Volterra era sorvegliato costantemente e sottoposto a continue vessazioni burocratiche, per espressa volontà di Mussolini che controllava tutti i fascicoli di polizia siglandoli con la "M". Ma al duce non fu possibile impedirgli i frequenti viaggi a Parigi, dove ricopriva la carica di Presidente del Bureau International de Poids et Mésures.

Nel 1935 un'ordinanza governativa esclude Volterra ed i tre grandi matematici Guido Castelnuovo, Giulio Vivanti e Leonida Tonelli dalla Commissione scientifica dell'Unione Matematica Italiana, per le loro note posizioni antifasciste.

Tuttavia, nonostante l'ordine di ignorare la sua figura e la sua attività, non gli venne a mancare la solidarietà di amici ed estimatori ed egli rimase un punto di riferimento non solo per l'attività scientifica, ma per la stessa vita accademica nella quale pure non occupava, in patria, nessuna posizione formale.

Fu certamente sgradita al regime la sua nomina, avvenuta nel 1936, ad Accademico Pontificio, su proposta di Tullio Levi Civita e resa possibile da Padre Gemelli⁶³.

Volterra reagì con straordinaria vitalità alla situazione di emarginazione nella quale il regime lo aveva posto. Egli conobbe infatti una stagione di straordinario fervore scientifico, nella quale produsse contributi notevolissimi, dando alle stampe tre brevi scritti sull'applicazione della matematica alle scienze biologiche e sociali. I lavori di biologia suscitarono molto interesse, e Volterra ottenne significative attestazioni di stima con la presidenza onoraria del Consiglio internazionale per l'esplorazione scientifica del Mediterraneo. Il suo risultato più famoso riguarda i sistemi di equazioni differenziali che rappresentano i sistemi biologici preda-predatore, cioè le equazioni ora note come equazioni di Volterra-Lotka.

L'ultimo periodo della sua vita è reso particolarmente difficile dalle leggi razziali del 1938. Nell'ottobre del 1938, l'antico e prestigioso Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere recapitava a Volterra questa gelida comunicazione: *"...a datare dal 16 ottobre u.s. avete cessato di far parte, quale Socio Corrispondente, di questo Reale Istituto, in quanto Voi appartenete a razza non ariana"*.

⁶³ Quando fu chiamato da Pio XI a fondare e a presiedere la Pontificia Accademia delle Scienze, nella quale entrarono subito undici Premi Nobel e non vi fu distinzione di religione e di razza, padre Gemelli non esitò ad accogliere ebrei messi al bando dalla vita civile italiana, come Tullio Levi Civita, e Vito Volterra. Alla loro morte padre Gemelli fu l'unico che ne tessé pubblicamente l'elogio come Presidente della Pontificia Accademia, alla presenza di Sua Santità Pio XII, e fra il silenzio unanime e codardo della stampa italiana asservita al regime.

Volterra trascorreva ormai gran parte del suo tempo all'estero, specialmente a Parigi. Dopo un'intera vita spesa ad illustrare la patria con le opere e le azioni, morì, ufficialmente ignorato in Italia per volere del fascismo, alle 4.30 dell'11 ottobre 1940 a Roma, nella sua casa di Via in Lucina n.17. Il palazzo romano ove era situato il suo appartamento, a pochi metri da Montecitorio, esiste ancora, ma nessuna targa commemorativa ricorda il soggiorno del grande scienziato.

Al funerale, nell'appartato cimitero di Ariccia, parteciparono solo i parenti e pochi amici. Di tutta la stampa nazionale, soltanto il *"Bollettino della matematica"* nel fascicolo gennaio-febbraio 1941 ebbe il coraggio di ricordarlo, assieme alla Pontificia Accademia delle Scienze, che beneficiando del suo status extraterritoriale, per opera di Carlo Somigliana, suo vecchio compagno di studi, gli dedicò una commossa commemorazione solenne in apertura dell'anno Accademico 1941-42. All'estero, invece, Volterra fu celebrato da tutte le numerose istituzioni scientifiche di cui aveva fatto parte. L'Italia avrebbe invece dovuto attendere la fine del regime e della guerra: la commossa rievocazione di Volterra da parte di Guido Castelnuovo apriva l'Adunanza generale della ricostituita Accademia dei Lincei il 17 ottobre del 1946.

Vito Volterra fu un grande matematico applicato in linea con la sua innata sensibilità verso le *"teorie fisiche e naturali"*, piuttosto che verso le questioni *"poste artificialmente a priori"*, com'egli stesso ebbe a dire alludendo con un certo sarcasmo alla matematica pura. I suoi studi hanno riguardato vari ambiti: la meccanica razionale, la meccanica terrestre, la teoria delle equazioni differenziali e delle equazioni integrali, l'analisi funzionale, l'elettrodinamica, la teoria dell'elasticità, la biomatematica (stimolato dal genero Umberto D'Ancona, biologo) e l'economia, continuando il lavoro dell'ingegnere ed economista Vilfredo Pareto. La sua particolare preparazione negli studi di teoria dell'elasticità, ereditata dal suo maestro Enrico Betti, lo portarono a studiare le deformazioni nei corpi cristallini non provocate da forze esterne, sviluppando, nel 1905, la teoria fisico-matematica delle dislocazioni nei materiali metallici, di fondamentale importanza ed ancora oggi studiata nei corsi di laurea in Ingegneria Meccanica.

Il contributo dato da Volterra all'analisi matematica è notevole, con l'introduzione delle "funzione di linea" (1887) e conseguentemente la fondazione di una nuova branca della matematica, l'analisi funzionale che permise lo sviluppo della teoria delle equazioni integrali e la sua applicazione alla recente meccanica quantistica. L'orma lasciata da Volterra in tale campo è testimoniata dal nome di un tipo di equazioni integrali denominate ancor oggi dai matematici "equazioni integrali di Volterra" di 1a e 2a specie. Volterra sviluppò la teoria generale delle equazioni integrali, prendendo spunto dallo studio di particolari problemi detti "ereditari". Lo stato finale di un tal materiale, dunque, dipende dalle sollecitazioni cui è stato sottoposto nel passato, che hanno lasciato in esso un loro segno, determinando la storia del materiale.

Facendo uso di equazioni integrali, Volterra costruì un modello matematico delle interazioni fra specie animali conviventi più raffinato di quello che, in precedenza, aveva proposto ricorrendo ad un sistema di equazioni differenziali non lineari.

Dette numerosi e importanti contributi anche nel campo delle applicazioni della fisica; in particolare si occupò di problemi di ottica, delle equazioni delle onde cilindriche e delle piccole oscillazioni cui sono sottoposti i poli della Terra, in seguito a spostamenti del suo asse di rotazione, scoperte nel 1885 dall'astronomo italiano Arminio Nobile, chiarendone la natura legata ad azioni naturali permanenti, consistenti in spostamenti regolari di materia sulla superficie

terrestre, dovuti all'evaporazione delle acque con successiva condensazione e alle correnti marine, e fornendo un rigoroso modello matematico del fenomeno.

Un cratere della Luna è stato intitolato al grande matematico italiano. Nel 1988, presso l'Università Tor Vergata di Roma, è stato istituito il "Centro di ricerca Vito Volterra", che s'ispira all'interdisciplinarietà ed al dialogo fra ricerca pura e applicata, che furono le direttrici fondamentali dell'opera di Volterra.

Adriano Olivetti (1901-1960)



Nato ad Ivrea, frequenta in gioventù gli ambienti liberali e riformisti ed entra in contatto con Piero Gobetti e Carlo Rosselli. La vocazione per il mondo dell'industria la eredita dal padre Camillo, un eclettico ingegnere, che nel 1908 aveva fondato ad Ivrea "la prima fabbrica italiana di macchine per scrivere". Nel 1924 si laurea in ingegneria industriale chimica al Politecnico di Torino e subito dopo comincia a lavorare come operaio nell'azienda paterna. A chi gli chiederà, molti anni più avanti, quando l'azienda sarà un colosso internazionale, il perché di

questa scelta, risponderà: *"io voglio che lei capisca il nero di un lunedì nella vita di un operaio. Altrimenti non si può fare il mestiere di manager, non si può dirigere se non si sa che cosa fanno gli altri"*. Nel 1925 compie un viaggio di studio negli Stati Uniti, visitando numerose fabbriche. Rientrato in Italia, introduce alla Olivetti parecchie innovazioni, ed avvia lo sviluppo di una rete commerciale sia in Italia sia all'estero e comincia a lavorare al progetto della prima macchina per scrivere portatile. Nel 1931 si reca, con una delegazione di industriali italiani, in Urss. Lo stesso anno istituisce il Servizio Pubblicità della Olivetti in cui chiama a collaborare famosi designer e grafici, e nel 1932 l'Ufficio Organizzazione. Diviene direttore generale della Olivetti, di cui nel 1938 assumerà la presidenza.

Nel 1937 fonda la rivista "Tecnica e organizzazione", che si occupa dei problemi organizzativi e tecnici della azienda, sulla quale pubblica vari articoli di economia, tecnologia e sociologia industriale e partecipa agli studi per il piano regolatore della Valle d'Aosta. Istituisce un sistema di servizi sociali ed inizia la progettazione di edifici di abitazione, mense e asili per i dipendenti.

Nel 1938 diventa membro dell'Istituto Nazionale di Urbanistica INU.

Nel 1943 viene arrestato dal governo Badoglio e incarcerato a Regina Coeli. A dicembre dello stesso anno viene scarcerato e nel 1944, si rifugia in Svizzera, dove finisce di scrivere "L'ordine politico delle Comunità", che pubblica l'anno seguente, una volta rientrato in Italia.

Nel 1946 trasforma la NEI (Nuove Edizioni Ivrea), casa editrice fondata da lui e da un gruppo di intellettuali qualche anno prima, nelle Edizioni di Comunità. Lo stesso anno iniziano le pubblicazioni della rivista "Comunità", futuro riferimento culturale del movimento politico di pari nome, che Adriano Olivetti fonderà l'anno seguente.

Nel 1947 fa parte della prima giunta UNRRA-CASAS.

Nel 1948 istituisce alla Olivetti il Consiglio di gestione, un organo con poteri consultivi di ordine generale sulla gestione dei finanziamenti per l'assistenza e per i servizi sociali: è il primo, e per molto tempo l'unico, esempio in Italia di un

organismo di questo tipo. Nello stesso anno diventa membro del direttivo nazionale dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, di cui sarà eletto presidente nel 1950. Nel 1949 fa rinascere la rivista "Urbanistica" finanziandola personalmente. Particolarmente attento al rapporto fra impresa e territorio, nel 1951 collabora col comune di Ivrea al nuovo piano regolatore.

Nel 1953 firma con altri la dichiarazione politica del Movimento Comunità.

Nel 1955 fonda l'Istituto per il Rinnovamento Urbano e Rurale del Canavese (IRUR). Gli assegnano, inoltre, il Compasso d'oro per la sua attenzione alla qualità estetica dei prodotti industriali e l'anno seguente il Gran premio di architettura. Sempre nel 1956 il Movimento di Comunità si candida alle amministrative ed Adriano Olivetti è eletto sindaco di Ivrea. Diventa inoltre presidente della Lega dei Comuni, vicepresidente dell'International Federation for Housing and Town Planning e membro onorario dell'American Institute of Planners.

Nel 1958 il Movimento Comunità si presenta alle politiche e Adriano Olivetti è l'unico rappresentante ad essere eletto alla Camera.

Nel 1959 diventa vicepresidente dell'UNRRA-CASAS.

Muore nella notte del 27 febbraio 1960, colpito da un ictus, mentre recuperava il cappotto dalla carrozza ristorante, sul treno Milano-Losanna.

Al suo funerale parteciperanno più di quarantamila persone.

Franco Levi (1914-2009)

Nato a Torino nel 1914, laureato nel 1936 all'Ecole Centrale di Parigi e l'anno seguente al Politecnico di Milano. Assistente di Gustavo Colonnetti a Torino, nel 1938 emigrò in Francia e Svizzera sottraendosi alle famigerate leggi razziali e all'occupazione tedesca. Rientrato in Italia dopo la Liberazione ha ricoperto numerosi e prestigiosi incarichi scientifici in Italia e all'estero. Docente di Scienza della costruzione allo IUAV di Venezia ed a Torino nella cattedra che era stata di Colonnetti e direttore dell'Istituto di scienza delle costruzioni. Insignito di tre lauree honoris causa e di altri riconoscimenti accademici, è stato presidente del CEB (Comité Européen du Béton) e del centro studi sulla coazione elastica del CNR. Tra le sue realizzazioni come progettista oltre alla volta del Palavela di Torino Esposizioni si ricorda il più grande bacino di carenaggio del mondo (a Genova poi trasferito in Turchia), la volta a paraboloide ellittico del Palasport di Teramo e la trasformazione del Lingotto in complesso polifunzionale, in collaborazione con Renzo Piano. E' morto all'inizio del 2009 a Torino, poco tempo dopo la morte di Nicole, sua adorata moglie, compagna di una vita.



“Studia prima la scienza, e poi seguita la pratica nata da essa ”

Leonardo da Vinci

... quell'abito al rigore scientifico che si acquista nello studio severo delle discipline matematiche e fisiche, — se rappresenta il presupposto ideale della ricerca pura e la indispensabile caratteristica di quanti a questa ricerca intendono dedicarsi — non è meno necessario a coloro la cui attività si svolgerà nell'ambito della professione; la quale, più spesso di quanto non si creda, investe settori in cui le vie della investigazione razionale non sono ancora aperte, in cui perciò le teorie scientifiche non si soccorrono, ma in cui una severa formazione scientifica può riuscir preziosa ogniqualvolta l'ingegnere si venga a trovare nella necessità di scegliere tra le soluzioni ovvie della tecnica corrente e quelle, ben più impegnative, che gli saranno suggerite dalla sua personale intuizione di leggi non ancor conosciute. E bisogna che l'ingegnere sappia che dall'ardimento, dalla consapevolezza e dal senso di responsabilità con cui egli farà questa scelta, dipende non soltanto l'efficienza delle sue creazioni, ma l'influenza che attraverso ad esse egli potrà esercitare su gli sviluppi futuri della scienza, della tecnica, della civiltà.

Gustavo Colonnetti

Testo della prolusione tenuta il 5 novembre 1952 in occasione dell'inaugurazione dell'Anno Accademico 1952-53 del Politecnico di Torino.

Ringraziamenti

A Piergiorgio, Elena, Lia, Margherita Colonnetti per le notizie originali e l'attenta revisione.

Al Prof. Piero Pozzati per i documenti che hanno permesso di redigere la nota biografica del prof. Odone Belluzzi e per tutti i preziosi consigli di questi ultimi anni.



Desidero ringraziarla di cuore per il prezioso e bellissimo lavoro che lei ha fatto, raccogliendo tante e così documentate notizie su nostro padre. Debbo dire la verità, molte sono state negli anni passati le pubblicazioni curate da ingegneri, amici di famiglia ed altri, ma nessuna è mai stata così completa e così ben presentata! Sarà una pubblicazione che risulterà preziosa anche per i nostri figli e nipoti. Posso dirle che anche le mie tre sorelle le sono grate!

Piergiorgio Colonnetti

Tra la prima stesura e la presente revisione, Piergiorgio ci ha lasciato la mattina del 17 luglio 2013.

Piergiorgio mi ha più volte invitato ad andare a trovarlo a Roma. Non c'è stata l'occasione ed ho sempre rimandato.

Questa seconda edizione è dedicata a lui. FG

Crediti

www.torinoscienza.it

Piero Pozzati, Teoria e tecnica delle strutture, UTET 1972

Odone Belluzzi, Scienza delle Costruzioni, Zanichelli 1941

Stephen P. Timoshenko, History of strength of materials, Dover 1952

Laura Badini Confalonieri "Gustavo Colonnetti, per chi lo conobbe"

Accademia Nazionale Lincei 1973

Autori vari, Laura e Gustavo Colonnetti, Ecomuseo valle Elvo-Serra Ottobre 2000

Broggini Renata, Terra d'asilo. I rifugiati italiani in Svizzera (1943-1945), Il Mulino, 1993

Giulio Supino, Discorso commemorativo pronunciato nella seduta del 11 gennaio 1969, Accademia Nazionale dei Lincei.

Laura e Gustavo Colonnetti, Carissimi figlioli belli... lettere da Roma 1944-1956, Fondazione Alberto Colonnetti 2006

Pier Paolo Peruccio, La ricostruzione domestica. Gustavo Colonnetti tra cultura politecnica e industrializzazione (1943-1957), Celid 2005

Pier Paolo Peruccio, Genealogie per una ricostruzione scientifica: Gustavo Colonnetti e le politiche sull'abitazione nei centri studio tra il 1943 e il 1950

Archivio storico Amma - Le culture della tecnica - Nuova serie n.14 2/2002

Gustavo Colonnetti, Il progetto italiano per il salvataggio dei templi di Abu-Simbel, Quaderno 49 Accademia Nazionale dei Lincei, 1961.

La musica gli suggerisce i teoremi - Gli scienziati italiani, 3

Tempo 12 maggio 1955

S. Poretti, L'ingegneria e la "scomparsa delle lucciole", in A. Buccaro, G. Fabbricatore, L.M. Papa (a cura di), Storia dell'ingegneria, 1° convegno nazionale, Napoli 8-9 marzo 2006, vol. 1, pp. 157-166;

S. Poretti, "Ingegneria e architettura nel modernismo italiano.

Storia dell'Ingegneria Atti del 2° Convegno Nazionale Napoli, 7-8-9 aprile 2008 a cura di Salvatore D'Agostino, vol. 1, pp. 331-338;

Entrambi disponibili su www.aising.it

S. Poretti, Un tempo felice dell'ingegneria italiana. Le grandi opere strutturali dalla ricostruzione al miracolo economico, «Casabella», N.739-740, 2006, pp. 6-11;

Oltre ai numerosi lavori sull'argomento della Prof.ssa Ing. Tullia Iori riportati sul suo sito.

Scritti di Gustavo Colonnetti

Si riporta l'elenco di alcuni scritti, ricordando che l'elenco completo delle sue pubblicazioni (525 tra febbraio 1909 e giugno 1967) è stato stampato, a cura del dipartimento di ingegneria strutturale del Politecnico di Torino, in occasione della giornata commemorativa del centenario della nascita.

1886-1986 : centenario della nascita di Gustavo Colonnetti : elenco delle pubblicazioni.

Politecnico di Torino. Dipartimento di Ingegneria Strutturale

Rotostampa Silvestri Torino

L'equilibrio elastico dal punto di vista energetico

Memoria, Torino, V. Bona, 1912.

Principii di statica dei solidi elastici

Pisa, E. Spoerri, 1916.

Revista de obras Publica 1917

Tomo I 2192 05

Nell'articolo: Consecuencias que sobre los poste de una conduccion eléctrica ejerce el arranque de la linea entre dos de ellos, Si tratta dei risultati di un lavoro scritto da Gustavo Colonnetti e pubblicato sul Giornale del Genio Civile e relativo ad un metodo grafico che permette di risolvere con semplicità il caso di un cavo elettrico posato su di una linea di pali, al rompersi della linea in un tratto.

Applicazione a problemi tecnici di un nuovo teorema sulle coazioni elastiche

Atti R. Acc. Torino, 54, 1918 (Torino, Bona) pp. 69-83.

Proiettili

Appunti, Milano, Ulrico Hoepli, 1918.

Sul problema delle coazioni elastiche

Rend. Accademia dei Lincei, serie V vol. XXVII, 1918

Per una teoria generale delle coazioni elastiche

Atti Regia Accademia delle Scienze di Torino Vol LVI, 1921

I fondamenti della statica. Introduzione alla scienza delle costruzioni

Torino, UTET, 1927.

La statica delle costruzioni

UTET 1928

Principii di dinamica

Torino, 1929.

Sull'equilibrio elastico dei sistemi in cui si verificano anche deformazioni non elastiche

Regia Accademia nazionale dei Lincei, 1937

Alla ricerca dei fondamenti sperimentali della teoria dell'equilibrio elasto plastico

Regia Accademia nazionale dei Lincei, 1938

La statica dei corpi elasto-plastici

Pontificia Academia Scientiarum

Commentationes

Vol.II n. 12, 1938

Incrudimento ed isteresi elastica nel quadro della nuova teoria dell'equilibrio elasto plastico

Pontificia Academia Scientiarum

Commentationes, 1938

Scienza delle costruzioni

Con Enzo Giacchero, Ingegneria

Milano, Bompiani, 1939.

Contributo alla teoria delle travi inflesse in stato di coazione

Atti Pontificia Academia Scientiarum

Vol. III n.8 Nota del 10.08.1939

Teoria e calcolo delle travi con armature preventivamente tese (il caso della pressoflessione)

Atti Pontificia Academia Scientiarum

Vol. IV n.2 nota del 15.09.1939

Le rôle des états de coaction élastique dans la technique des constructions.

Conferenza tenuta alla Sorbona il 9 giugno 1939

Problemi nuovi e nuovi orientamenti

Il Cemento Armato, 1939 n.2

Prospettive autarchiche in materia di cemento armato

Il Cemento Armato, 1939 n.4

La nuova tecnica del cemento armato

Il Cemento Armato, 1939 n.8

Un théorème fondamental sur l'équilibre des systèmes élastiques en état de coaction

Le rôle des états de coaction élastique

élastique dans la technique des constructions

Conferenze tenute alla Sorbona nei giorni 8 e 9 giugno 1939

Di un nuovo procedimento per la messa in tensione delle armature nelle strutture in cemento armato

Atti Pontificia Academia Scientiarum

Vol.IV n.8 Nota 18.02.1940

Città del Vaticano, Pontificia Academia Scientiarum, 1940 (Roma, Tip. Cuggiani), pp. 61-67.

Stati di coazione da armature incrociate

Atti Pontificia Academia Scientiarum

Vol.IV n.9 Nota 18.02.1940

Teoria e calcolo delle travi con armature preventivamente tese (il problema della sezione parzializzata)

Atti Pontificia Academia Scientiarum

Vol.IV n.17 Nota 19.05.1940

Elasticità e resistenza di travi con armature preventivamente tese

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.IV n.19 Nota 19.05.1940
Città del Vaticano, Pontif. Academia Scientiarum, 1940 (Roma, Tip. Cuggiani), pp. 155-161.

Teoria e calcolo delle travi con armature preventivamente tese (il proporzionamento dell'armatura)

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.IV n.21 Nota 26.06.1940

Al di là dei limiti della teoria classica dell'elasticità

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.V n.18 Nota 8.06.1941

Su di un caso caratteristico di rinforzo di una volta sottile

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.7 Nota 30.11.1941

Scienza delle Costruzioni

Giulio Einaudi Editore, Torino 1941

“Queste pagine - in cui ho raccolte le lezioni da me impartite quest'anno agli allievi del Politecnico di Torino - rispecchiano fedelmente la concezione didattica a cui io ispiro il mio insegnamento; il quale si propone, deliberatamente, finalità di alta cultura, e, solo subordinatamente, di preparazione professionale. La scelta degli argomenti è stata fatta con quest'unica preoccupazione: di offrire allo studioso i principii fondamentali, di approfondirne il significato e la portata, di vedere come si possa su di essi costruire un corpo razionale di dottrine, e come questo possa poi venire, di volta in volta, utilizzato per risolvere problemi concreti. Gli argomenti che meglio si prestano a tale scopo sono stati sviluppati a fondo. Altri, per se stessi non meno importanti, ma sotto questo punto di vista meno suggestivi, sono stati in tutto o in parte trascurati. Il lettore non troverà qui la solita raccolta di soluzioni fatte, da applicare - a proposito o a sproposito - a tutti i problemi che la pratica tecnica gli potrà presentare. Ma potrà imparare ad analizzare ed a risolvere ciascuno di quei problemi, rendendosi conto del valore delle ipotesi su



cui la soluzione si fonda e del grado di approssimazione ch'essa comporta.”

Sul problema della flessione composta in regime elasto plastico

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.21 Nota 6.06.1942

Serbatoi sferici a sospensione funicolare

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.23 Nota 7.06.1942

Deformazioni plastiche e deformazioni viscosi

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.23 Nota 5.07.1942

Città del Vaticano, Pontif. Academia Scientiarum, 1942 (Roma, Tip. Cuggiani), pp. 217-224.

Il problema dei margini di sicurezza nelle strutture iperstatiche

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.36 Nota 21.09.1942

Teoria e calcolo delle travi con armature preventivamente tese (il problema dei margini di sicurezza)

Atti Pontificia Academia Scientiarum
Vol.VI n.36 Nota 7.10.1942

Problemi della ricerca scientifica in Italia

Atti e rassegna tecnica della Società degli ingegneri e degli architetti in Torino
Nuova serie - anno 5 - N. 6 - giugno 1951

Scienza delle costruzioni

Torino, Edizioni scientifiche Einaudi, 3° ed., 1953-57.
Teoria generale dell'equilibrio,

1953.

La statica delle travi e degli archi, 1955.

La tecnica delle costruzioni. Le pareti sottili, 1957.

Nel 1957 Colonnetti, con un gesto del tutto inconsueto, chiese a Pier Luigi Nervi a Guido Oberti ed a Eduardo Torroja, l'illustre progettista e docente spagnolo, di scrivere i tre saggi fondamentali che compongono il corpo principale del terzo volume della sua "Scienza delle Costruzioni", dedicato al tema delle volte sottili. A questi saggi si limiterà ad affiancare, con grande modestia, solo un proprio succinto saggio sulle possibilità di

trattazione analitica dell'argomento, dichiarando, nelle difficoltà della disciplina di dominare al momento l'argomento attraverso modellazioni di tipo analitico, di volere deliberatamente lasciare spazio alle "felici intuizioni dei pionieri" ed alla loro arte di modellazione sperimentale.

Elastoplasticità

Saggio dell'interpretazione delle deformazioni plastiche come fenomeni ereditari
Pontificiae Academiae Scientiarum scripta varia, 19 anno MCMLX, 108 pagine

Grandi primati italiani

a cura di Gustavo Colonnetti
Officina Tallone, 1961

Il progetto italiano per il salvataggio dei templi di Abu-Simbel

Quaderno 49 Accademia Nazionale dei Lincei, 1961.

Un nouvel appareillage pour la création d'états de coation

Institut de France, Academie des Sciences
Comptes Rendus t. 255, 1962

Les temples d'Abou Simbel en danger

Pontificiae Academiae Scientiarum

Commentarii, vol I n. 7 24 pagine
Nota presentata il 4 ottobre 1962
all'assemblea plenaria dell'Accademia Pontificia delle Scienze

Ricerche sperimentali su di un modello di martinetto idraulico con controllo meccanico della corsa

Atti dell'Accademia delle scienze di Torino, vol. 96 14.11.1962

Le problème de la synchronisation des vérins dans le révelage de masses imposantes

Comptes Rendus de l'Académie des sciences, t 256, 14.01.1963

Su la possibilità di sottofondazione del campanile di Pisa

Commentarii, vol I n. 36 13 pagine
Nota presentata il 12 ottobre 1963
all'assemblea plenaria dell'Accademia Pontificia delle Scienze

Il mondo della tecnica

sotto la direzione di Gustavo Colonnetti, 5 volumi, Torino, UTET, 1962

Pensieri e fatti dall'esilio.

18 settembre 1943 -7 dicembre 1944

con una prefazione di Beniamino Segre
Roma, Accademia nazionale dei Lincei, 1973.

Riconoscimenti

Nella zona del quartiere Mirafiori Sud, nell'estrema periferia sud di Torino il grande parco (38ha) che la città ha intitolato a Gustavo Colonnetti.

Nella sede centrale del Politecnico di Torino, nel dipartimento di Ingegneria strutturale, edile e geotecnica, l'aula Colonnetti.

Il 15 giugno del 1973 è stato intitolato a "G. Colonnetti" l'Istituto di metrologia del CNR con sede a Torino, costituito nel 1968; tra i suoi scopi il mantenimento dei campioni italiani primari delle unità di misura di grandezza SI fondamentali (lunghezza, massa, temperatura termodinamica) e derivate, nonché la progettazione e il collaudo di strumenti e sistemi di misurazione.

Membro dell'Accademia pontificia delle scienze dal 1936, socio dell'Accademia dei Lincei dal 1948 e di numerose altre istituzioni sia italiane che straniere, fra cui l'Académie des Sciences de l'Institut de France, della quale fu socio corrispondente dal 1950, l'Accademia polacca delle scienze, l'Accademia delle scienze di Torino, l'istituto lombardo di scienze, lettere ed arti.

Fu dottore honoris causa delle università di Tolosa, Poitiers, Losanna e Liegi.

Studying landmark works of structural engineering is essential to the advancement of the field and to the continuing education of the engineer.
David P. Billington

Revisione ed aggiornamento Luglio 2014

Fausto ed Enrico Giovannardi

www.giovannardierontini.it

Questa opera è pubblicata sotto

Licenza Creative Commons

Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.it>



