



Giampaolo Di Silvio

## L'IDRAULICA ITALIANA NEI 150 ANNI DI UNITÀ NAZIONALE

### 1. UN'IMPEGNATIVA EREDITÀ

E' consapevolezza diffusa non solo nella penisola che la scienza moderna, con l'idraulica che ne costituiva allora non piccola parte, è nata italiana con Leonardo (1452-1519) e inequivocabilmente ancora italiana si presentava, un secolo dopo, con Galileo (1564-1642); non fosse altro perché in impeccabile italiano erano scritte molte pagine di questi grandi. Ma sebbene la nostra lingua in quell'epoca fosse estesamente conosciuta in Europa fra le persone colte, hanno certamente contribuito alla diffusione della scienza italiana le opere in latino di Benedetto Castelli (1577-1644) e di Evangelista Torricelli (1608-1647), discepoli, o stretti sodali che fossero, del Galilei.

Della preziosa eredità rinascimentale, comunque, alla fine del Seicento l'Italia conservava intatta la sua preminenza nel campo della fisica sperimentale, e specialmente in quello dell'idraulica. Accanto ai contributi sostanzialmente teorico-sperimentali del gruppo galileiano, bisogna infatti aggiungere quelli di idraulica pratica di Domenico Guglielmini (1655-1710), considerato da molti, soprattutto all'estero, il vero fondatore della Scuola italiana di idraulica. Erede del Torricelli a Bologna, ha pubblicato importanti lavori di idraulica in latino e in italiano prima di dedicarsi totalmente alla medicina. Ed in effetti, anche trattando di idraulica, Guglielmini manifestava del medico certe predisposizioni scientifiche, riguardando talvolta il fiume come organismo, diremmo oggi, "olista" da osservare in campo, piuttosto che come oggetto di sperimentazione "riduzionista".

Complessivamente, la scuola italiana di idraulica del Seicento ha trovato un indiscusso riconoscimento internazionale con l'insuperabile trattato "Raccolta d'autori che trattano del moto delle acque", Firenze 1723, molto citato e più volte ristampato anche nei decenni successivi, ma di contenuto, bisogna riconoscere, non più molto originale. Era inevitabile dunque che la guida dell'idraulica sperimentale in Europa passasse gradualmente a studiosi ed ingegneri di altri paesi, segnatamente francesi, che hanno lasciato tracce più visibili nei cent'anni successivi, con la doverosa eccezione (come elenca Hunter Rouse nella sua Storia dell'Idraulica) di Giovanni Poleni (1683-1761) e di Giovanni Battista Venturi (1746-1822).

Siamo infatti arrivati all'epoca del "Grand Tour". Gli intellettuali europei scendono in Italia non più per studiare nelle nostre Università ma per guardare le opere del Rinascimento ed ancor più le "antichità". Talvolta i viaggiatori più pedanti, o forse semplicemente i meno aggiornati, si fermano per visitare qualche illustre personaggio italiano del passato, ma dai diari di viaggio del "touriste" emerge piuttosto un chiaro atteggiamento di sufficienza per la nostra cultura dell'epoca.

### 2. PROVE GENERALI DI NAZIONE (1811-1861)

Il Rinascimento è un ricordo lontano, la rivoluzione francese è ormai terminata, Napoleone è caduto e manca ancora mezzo secolo all'unità nazionale.

Siamo alla Restaurazione; ma in parte proprio sulla scia della rivoluzione francese parecchie novità si presentano e vanno maturando in Italia e in tutta Europa. Dal punto di vista politico, come è noto, questo mezzo secolo rappresenta una vera e propria gestazione dei due nuovi stati-nazione (l'Italia e la Germania), pronti ad entrare, con le aspettative e la vitalità dei nuovi arrivati, nel "concerto europeo". E, come accade in presenza di notevoli rivolgimenti, la gestione politica è stata accompagnata da una parallela preparazione culturale che non poteva non coinvolgere la tecnologia e l'idraulica.

Nonostante il diluviare (in occasione di questo cento cinquantenario) di pubblicazioni ed altre esternazioni "revisioniste", mi pare giusto dichiarare subito che a mio personale avviso il Risorgimento e l'unificazione sono stati elementi di sviluppo decisamente positivi, anche e soprattutto dal punto di vista scientifico. Per giudicare correttamente, infatti, non si devono dimenticare le condizioni iniziali del processo, che non erano più quelle dell'eredità galileiana ma, ormai da tempo, quelle che trovavano in Italia i viaggiatori del "Grand Tour". E non mi riferisco soltanto ai ripetuti sconcertanti giudizi dei visitatori del Regno di Napoli, ma anche alle osservazioni di Goethe e di Stendhal sulle regioni già allora più avanzate della Lombardia e delle Venezia.

Intendiamoci: l'Italia del primo Ottocento era pur sempre il Paese europeo dove è nato il Rinascimento, noto per le sue antiche e prestigiose università, abitato da una comunità scientifica in contatto col resto del mondo. Ma forse proprio per il deludente confronto col nostro glorioso passato, e soprattutto per i rapidi recenti progressi del nord Europa (non solo nei paesi riformati, ma anche in Austria e soprattutto in Francia), appariva evidente l'urgenza di recuperare il tempo perduto e con un occhio necessariamente attento a questi paesi.

Anche per l'istituzione delle Scuole di Ingegneria come le conosciamo oggi (una relativa novità in tutta Europa), i modelli adottati nei vari stati preunitari sono stati principalmente quello francese (a Napoli, soprattutto, ma anche nello Stato

pontificio, più a Roma che a Bologna) dell'Ecole Polytechnique o di Ponts et Chaussées. Mentre, probabilmente per ragioni dinastiche, si è riguardato al modello austriaco in Lombardia e in Toscana, nonché, abbastanza curiosamente, in Piemonte, vista la tradizione degli studenti piemontesi a frequentare l'Ecole Polytechnique.

Va comunque rimarcato che da un lato queste Scuole si rifacevano a più antiche istituzioni, già presenti in Italia, destinate alla formazione professionale di agrimensori, gestori delle acque ed architetti; dall'altro utilizzavano gli insegnamenti teorici già impartiti all'Università. E' interessante anche ricordare l'ascendenza militare di queste Scuole, più remotamente ispirate alle reali accademie di Artiglieria e Genio. In effetti il termine "Ingegneria" (Génie in francese) denotava, come al tempo di Leonardo, principalmente quella militare, donde l'aggiunta dell'aggettivo "civile" (Génie civil) per distinguerla da questa. E non è irrilevante a questo proposito ricordare che, ancora ai miei tempi (primissimi anni sessanta), noi studenti firmavamo progetti e relazioni qualificandoci come "allievi ingegneri".

Parallelamente alla nascita delle scuole per Ingegneri, di Ingegneria, di Ponti e strade, di Acque e strade... che con nomi anche successivamente diversi furono istituite nei diversi stati preunitari, si deve segnalare in questi stessi stati l'istituzione di Corpi tecnici deputati, con nomi molto simili, all'amministrazione e al controllo del territorio. A questo riguardo è particolarmente significativa l'azione svolta da Vittorio Fossombroni (1754-1844), idraulico insigne e abilissimo ministro del Granducato di Toscana (di lui Napoleone osservò "Peccato, un sì gran ministro per un sì piccolo stato!"), il quale ha fermamente voluto che il Corpo degli ingegneri circondariali del Granducato (portato al rispettabile numero di 68) fosse del tutto autonomo dalle autorità municipali e sottratto alle pressioni dei proprietari, difendendoli spesso in occasioni di contenziosi "istituzionali"; tanto che, con linguaggio moderno, potremmo definire i funzionari di Acque e Strade toscani "Fossombroni boys". Ricordiamo che lo stesso ingegner Fossombroni ha studiato matematica a Pisa, ha bonificato la Val di Chiana ed è diventato il consulente idraulico per eccellenza di parecchi governi preunitari.

Accanto alle Scuole per ingegneri ed ai paralleli Corpi tecnici, un'importante novità di quel periodo è rappresentata dai Congressi degli Scienziati Italiani. Anche in questo caso l'iniziativa italiana ricalcava con appena qualche anno di ritardo analoghe iniziative già lanciate in Svizzera e in Inghilterra, come pure in altri stati dell'Europa centrale aventi la stessa lingua (il tedesco) sebbene (ancora) politicamente separati: Alle multiformi proposte che con maggior o minor successo, venivano fatte dai vari personaggi europei per portare insieme gli scienziati del continente non erano verosimilmente estranee ascendenze enciclopediste in Francia, vagamente kantiane in Germania e cripto-massoniche in Inghilterra.

Pur in consonanza con le prevalenti correnti culturali in auge in quel periodo, i promotori italiani dei congressi appaiono invece particolarmente sensibili alla corda delle glorie nazionali, come evidentemente risulta dai discorsi di benvenuto e dalle orazioni introduttive e conclusive delle Sessioni. Nelle quali, dopo qualche dovuto omaggio al principe illuminato che ospita il Congresso, si celebrano dapprima le "piccole patrie" (il toscano Galileo, padre indiscusso della scienza moderna, tenne inevitabilmente banco al 1° Congresso di Pisa del 1839), ma poi, e sempre più col trascorrere degli anni, sottolineando l'italianità di queste riunioni.

Dieci Congressi furono organizzati puntualmente a settembre-ottobre di ogni anno, fino al 1848, nei principali stati della penisola ad esclusione dello stato pontificio (Torino 1840, Firenze 1841, Padova 1842, Lucca 1843, Milano 1844, Napoli 1845, Genova 1846 e Venezia 1847), ospitando ogni volta parecchie centinaia di partecipanti selezionati da appositi Comitati, con un massimo di 1600 a Napoli, ma comunque senza la partecipazione degli studiosi di Roma e Bologna per l'interdizione sempre ribadita del Pontefice. Del resto, l'ultimo congresso a Venezia (alla vigilia dei fatti del 1848) fu interrotto dalla polizia austriaca, con ciò rimarcando l'atteggiamento politico rivoluzionario che crescentemente avevano assunto queste riunioni. Con le edizioni post-unitarie di Pisa (1862), Roma (1873) e Palermo (1875) si tentò invano di riprendere la serie, puntando infine nel 1875 alla costituzione dell'attuale Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

Ritornando ai Congressi preunitari, la loro articolazione per sessioni seguiva più o meno la suddivisione disciplinare vigente nelle università e nelle neo-costituite Scuole di Ingegneria, anche se talvolta con qualche curioso spostamento. L'Idraulica, come era tradizione consolidata, faceva parte delle sessioni di Matematica e Fisica, ma compariva pure nelle sessioni unificate di Tecnologia e Agronomia ovvero, in certi casi, nelle due sessioni separate di Tecnologia industriale e di Tecnologia georgofila. Il tema ricorrente dell'unificazione delle unità di misura e quello, altrettanto frequentemente sollevato, di una base italiana per la cartografia geografica e geologica erano certamente d'interesse per gli ingegneri idraulici, spesso elencati fra i partecipanti ai Congressi.

E' interessante ricordare che alcuni studiosi di qualche decennio fa osservavano con certo disappunto come gli atti dei dieci Congressi sembrano dare maggior rilievo agli argomenti tecnologici ed applicativi che non a quelli teorici e di base. Può darsi che questa osservazione sia il risultato di una visione "crociana" della cultura, oggi non più dominante, che poneva in non conto le "arti meccaniche". Ma va riconosciuto che fra le comunicazioni di Idraulica, la maggior parte si riferiscono a qualche già noto macchinario o dispositivo oppure a particolari osservazioni di idraulica fluviale (sostanzialmente effetti e rimedi di inondazioni) piuttosto che al moto dei fluidi in generale o ad originali esperimenti di laboratorio. I relatori delle sessioni idrauliche, in effetti, sono per lo più registrati come "ingegneri" appartenenti ai nuovi Corpi tecnici degli stati preunitari e provenienti dalle (generalmente omonime) scuole sopra menzionate.

Non si tratta dunque per lo più di personaggi illustri, anche se fra i promotori ed animatori dei Congressi non mancavano esponenti di rilievo dell'Idraulica accademica; o meglio della Matematica insegnata (anche per le Scuole di Ingegneria) presso le università, alla quale veniva ancora, tradizionalmente, associata l'Idraulica. Fra questi ultimi va certamente citato l'ancor giovane Luigi Federico Menabrea (1809-1896) il quale, assieme al "proto-informatico" inglese Babbage, di cui studiava e discuteva la macchina analitica, contribuì ad organizzare il 2° Convegno di Torino nel 1840.



Certamente assenti dai dieci Congressi furono due importanti esponenti dell'idraulica italiana della Restaurazione. Il maestro di Menabrea, Giorgio Bidone (1781-1839), ormai defunto, e il bolognese Giuseppe Venturoli (1768-1846), non tanto perché suddito pontificio (come pure poteva essere), ma soprattutto in quanto nel decennio dei Congressi non era più attivo scientificamente.

Giorgio Bidone, professore di matematica e di idraulica all'Università di Torino, è noto specialmente per aver studiato appunto il "salto di Bidone" (o risalito), caso limite delle onde di traslazione nei canali alle quali peraltro era principalmente interessato. Fra le sue benemerite, non ultime quelle di avere istituito il laboratorio d'idraulica di Torino, a Pradella.

Mentre, com'era da attendersi, Bidone scriveva in francese le sue memorie all'Accademia delle Scienze di Torino, il Venturoli, professore di matematica a Bologna, dimostrava maggiori frequentazioni con l'inglese, cosa abbastanza singolare in quell'epoca. In particolare nel 1817 egli pubblicò a Milano un importante volumetto "Elementi di meccanica e idraulica", il quale, proprio su consiglio di Babbage, fu tradotto in inglese e ripubblicato a Cambridge nel 1823. Gli "Elementi" del Venturoli contengono gran parte dei capitoli di un moderno libro di testo di Idraulica, dalle resistenze al moto ai profili di rigurgito. L'apprezzamento del Venturoli nella comunità scientifica anglosassone è confermato dalla memoria di R. Chevray del 1973, comparsa nel Journal of Hydraulic Division dell'ASCE: "Giuseppe Venturoli, Pioneer in Channel Studies".

### 3. LA COSTRUZIONE DELLE FONDAMENTA (1861-1911)

Nel corso di questo cinquantennio, la comunità degli ingegneri idraulici si è prevalentemente dedicata all'edificazione dello Stato unitario, soprattutto per quanto riguarda l'istituzione responsabile degli interventi sul territorio; cioè in definitiva il Ministero dei Lavori Pubblici, tradizionalmente nome tutelare della nostra professione.

Il Ministero dei LL.PP. del Regno d'Italia, come tutte le altre branche dell'amministrazione civile, dell'esercito e della marina, nasce dapprima come una naturale espansione pantografica della struttura già presente nel Regno di Sardegna, con un occhio sempre aperto verso il solito modello francese e incorporando, soprattutto a livello periferico, le analoghe strutture presenti negli altri stati preunitari.

Ad assicurare il successo finale di questa difficile operazione, ha certamente contribuito il fatto che, soprattutto ad alto livello, gli ingegneri coinvolti, ancorché provenienti da stati diversi, avevano alle spalle un'esperienza di vita abbastanza simile e soprattutto una stessa formazione culturale e professionale. Si trattava di giovani tecnici provenienti dalle nuove Scuole per Ingegneri, create con nomi diversi nei vari stati italiani, ma con la stessa impostazione (i già citati "Fossombroni boys"). I più vecchi avevano alle spalle alcuni anni trascorsi nelle armate napoleoniche o repubblicane e, quasi tutti, almeno un periodo di servizio come ufficiale del Genio negli eserciti preunitari. La maggior parte inoltre condivideva idee più o meno liberali, con uno spettro variabile fra il moderato e il giacobino, ma tutti di sentimenti patriottici filo italiani.

Fra gli efficienti ingegneri-amministratori dell'epoca, un simbolico anche se non effettivo pupillo del Fossombroni è stato sicuramente, per lo stato veneto prima e per il regno sardo dopo, Pietro Paleocapa (1788-1869), nativo di Bergamo ma di evidenti ascendenze greche (Cavour ne lodava una sua quale "accortezza e malizia ellenica"). Allievo dell'Accademia militare di Modena e ufficiale del Genio nel Regno Italico, nel 1817 entrò nel Corpo degli Ingegneri di Acque e Strade di Venezia fino a diventare Direttore delle Pubbliche Costruzioni. Si è occupato dei maggiori progetti del Veneto in campo fluviale (Adige, Brenta, Bacchiglione) e lagunare (diga di Malamocco); quindi del Piemonte (Frejus) e infine del canale di Suez con Negrelli. E' stato più volte ministro sabauda, con Casati, con D'Azeglio e con Cavour, fino al 1859.

In piena attività post-unitaria ritroviamo invece il già citato Luigi Federico Menabrea (1809-1896). Allievo di Giorgio Bidone, ha dato importanti contributi all'idraulica (soprattutto quelli sul colpo d'ariete), sebbene ovviamente sia più noto a livello internazionale per i suoi fondamentali lavori di scienza delle costruzioni. Il Tenente generale Menabrea (un grado superiore al suo collega idraulico britannico, Brigadiere Bagnold) è stato per 36 anni senatore del Regno, ministro dei lavori pubblici e di altri dicasteri e, per un biennio, anche Presidente del Consiglio dei Ministri. Nonostante le sue posizioni molto discusse, peraltro tipiche della Destra storica a cui apparteneva, Menabrea rappresenta un valido esempio di scienziato e di ingegnere "prestato alla politica" capace di scelte difficili in momenti difficili.

Con la riforma Casati del 1859 le Scuole di Ingegneria, peraltro già sufficientemente omogenee come contenuti e impostazione, hanno ricevuto una risistemazione unitaria. Per tutte veniva confermato il loro riferimento alla facoltà di scienze di un'università (per l'insegnamento della matematica e della fisica) con la sola eccezione dei due Politecnici di Torino e di Milano, ai quali veniva riconosciuto uno status indipendente. Quest'ultimo in particolare (dal quale peraltro anche il Politecnico di Torino traeva ispirazione) è stato organizzato nei minimi particolari dal Senatore del Regno Francesco Brioschi.

Professore di matematica a Pavia, Francesco Brioschi (1824-1897) si è dedicato successivamente a interessanti problemi di idrodinamica. Degno continuatore dell'antica tradizione idraulica italiana, che vedeva lo stesso studioso indossare alternativamente ma con pari efficacia il cappello del fisico teorico ed il cappello dell'ingegnere pratico, il Brioschi si è dedicato altresì alla risoluzione di numerosi problemi di idraulica applicata, dei quali il principale è forse stato quello delle piene del Tevere. Si chiamano del resto ancora "Brioschi" le sezioni del Po da lui inizialmente rilevate e tuttora soggette a sistematici controlli.

Un tentativo di costituire in forma autonoma la facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova fu effettuato dal professore di Idraulica Domenico Turazza (1813-1892), anch'egli Senatore del Regno nonché Rettore Magnifico della stessa Università.

Particolarmente fertile la connessione da lui stabilita fra i Gabinetti di Idraulica della Scuola e il neo-costituito (1907) Magistrato alle Acque di Venezia. Infatti, accanto ai docenti di ruolo Gustavo Bucchia, Giacinto Turazza (figlio di Domenico) e Giacomo Torricelli, si stabilì un notevole gruppo di professori chiamati per incarico a Padova nel primo decennio del novecento, tutti provenienti dall'amministrazione e già professionalmente affermati: l'ing. Carlo Valentini (1852-1922) esperto di sistemazioni fluviali, l'ing. Giovanni Magrini per l'idrologia, l'ing. Enrico Coen Cagli per le costruzioni marittime.

Per concludere questo paragrafo sul primo cinquantennio di idraulica unitaria, si deve quanto meno ricordare che, al di là dell'attività tecnico-amministrativa cui prevalentemente si dedicavano gli idraulici nel settentrione della penisola, la meccanica dei fluidi veniva ampiamente ed approfonditamente coltivata anche nel centro-sud. Basterà qui menzionare il noto trattato di Idromeccanica di Donato Spataro (1858-1938), professore a Palermo e quindi direttore e animatore della Biblioteca poi a lui intitolata; il testo intitolato Corso di idraulica pratica e teorica di Udalrico Masoni (1860-1936), professore a Napoli; i lavori sul moto a potenziale con superficie libera del romano, accademico linceo, Pietro Alibrandi (1859-1921).

Sul piano internazionale, infine, sono certamente molto conosciuti per la loro originalità metodologica gli studi sul colpo d'ariete del libero professionista romano Lorenzo Allievi (1856-1913), svolti nel breve periodo 1902-1913, ma citatissimi più tardi (Allievi fu nominato socio onorario dell' AISME solo nel 1937). Come pure assai conosciuto, soprattutto negli Stati Uniti dell'ovest e in Argentina, fu il costruttore di canali, anch'egli romano, Cesare Cipolletti (1843-1908), a cui si deve la speciale conformazione dello stramazzo da lui suggerita per eliminare gli effetti della contrazione laterale.



#### 4. L'ETÀ DELL'ORO DELL'IDRAULICA (1911-1961)

La seconda rivoluzione industriale in Europa ha portato, verso gli inizi del Novecento, ad importanti novità anche nel campo dell'idraulica per l'ingegneria civile. In quel periodo, in particolare, si sono sviluppati numerosi studi teorici e sperimentali riguardanti il comportamento di fluidi reali diversi dall'acqua (per es. aria, olio, vapori), defluenti in condizioni di moto anche molto diverse da quelle nei tubi e nei canali (p. es. attorno a scafi profilati, eliche, pale ed infine profili alari). Per l'interpretazione dei dati sono state sviluppate metodologie, come l'analisi dimensionale e la teoria dello strato limite, che sono alla base della moderna meccanica dei fluidi e che hanno finalmente consentito la riconciliazione fra l'"idrodinamica classica", basata sulla trattazione matematica del fluido perfetto, e l'"idraulica empirica", basata sull'utilizzazione di dati validi solo per casi specifici.

La meccanica dei fluidi, insomma, ha finalmente permesso agli idraulici di abbandonare la moda dei due cappelli (quello da indossare all'Università per le lezioni teoriche e quello da portare quando si dovevano risolvere problemi reali), dando loro la consapevolezza che gli stessi presupposti



Il laboratorio di idraulica dell'Università di Padova negli anni Trenta. (E. Scimemi, 1933).



teorici potevano e dovevano invariabilmente trovare un immediato riscontro nelle applicazioni, una volta che se ne fissasse correttamente i limiti di validità. E che questi limiti di validità erano destinati ad essere progressivamente ampliati, grazie ad una ricerca sempre più approfondita dal punto di vista fisico e matematico.

Questa nuova apertura concettuale ha dato un enorme impulso all'idraulica di quel periodo, riconosciuto appunto da Rouse in un suo articolo del 1974 come l'ultima *età dell'oro dell'idraulica*. In quel periodo infatti ci si è trovati di fronte ad una felice combinazione di nuovi problemi (legati al recente sviluppo dell'industria idroelettrica, dell'attività portuale, della navigazione interna, della bonifica, dell'irrigazione) e di nuovi mezzi per risolverli correttamente. Per diversi motivi, fra i quali probabilmente una maggiore carenza di risorse energetiche fossili e di materie prime, questa circostanza è stata particolarmente fortunata in Italia, che si è presto nuovamente trovata nel gruppo di testa delle ricerche e delle applicazioni.

L'ultima età dell'oro è stata altresì caratterizzata da un intenso interscambio di ricercatori di meccanica dei fluidi fra le due sponde dell'Atlantico e dall'istituzione di famosi laboratori sia negli Stati Uniti sia nei vari paesi di Europa. A differenza di altre branche dell'ingegneria (specialmente industriale), i laboratori di idraulica in Italia hanno tradizionalmente fatto capo alle università, verosimilmente a causa della prevalente natura pubblica dei committenti esterni. Anche l'industria idroelettrica (di proprietà privata per l'intero cinquantennio) ha preferito peraltro appoggiarsi all'università piuttosto che sviluppare una propria rete di laboratori.

In questo dorato cinquantennio si sono quindi cominciate a formare nelle facoltà di ingegneria di tutta Italia vere e proprie "Scuole", alcune delle quali hanno lasciato traccia persistente nella storia delle nostre discipline. Elencherò di seguito i professori di Idraulica e di Costruzioni idrauliche oggi deceduti che durante il cinquantennio hanno insegnato nelle poche facoltà di ingegneria di allora, parecchi dei quali ho conosciuto personalmente e che devo considerare miei maestri.

Cominciando stavolta da sud troviamo:

- A Napoli: Guido Nebbia, Girolamo Ippolito e Michele Viparelli
- A Roma: Filippo Arredi e Vittorio Mongiardini
- A Pisa: Guido di Ricco, Marcello Lelli e Corrado Ruggiero
- A Genova: Enrico Marchi
- A Bologna: Giulio Supino e Giuseppe Evangelisti
- A Padova: Ettore Scimemi, Francesco Marzolo, Augusto Ghetti
- A Milano: Gaudenzio Fantoli, Giulio De Marchi, Mario Marchetti, Duilio Citrini
- A Torino: Luigi Ferroglio, Bruno Gentilini, Giannantonio Pezzoli.

La lista di cui sopra non comprende i maestri che fortunatamente sono ancora in vita e che pertanto non elencherò. Voglio invece menzionare un gruppo di "idraulici collaterali", ma spesso coinvolti nell'accademia, che sono stati fondamentali per lo sviluppo dell'idraulica italiana in quel periodo.

Prima di tutto gli ingegneri delle società idroelettriche (ancora private, ma collegate fra loro nella provvida ANIDEL, Associazione Nazionale delle Imprese Distributrici di Energia Elettrica), soprattutto esperti di dighe: Gaetano Ganassini (1875-1932), Carlo Semenza (1893-1961), Claudio Marcello (1901-1969), Egidio Indri (1910-1974), Felice Contessini (1898-1982), Carlo Drioli (1902-1997), ai quali aggiungerei l'occhuto e temutissimo editore dell'Energia Elettrica, Luigi Gherardelli (1899-1973).

Passerei quindi a due celeberrimi aerodinamici, omonimi ma (credo) non parenti, entrambi inizialmente ufficiali del Genio aeronautico: il napoletano Gaetano Augusto Crocco (1877-1968) attivo a Roma, e il palermitano Luigi Crocco (1909-1986), attivo negli Stati Uniti e successivamente in Francia. Chiuderei infine con due fisico-matematici, grandissimi esperti di idrodinamica: Tullio Levi-Civita (1873-1941) e Umberto Cisotti (1882-1946).

Notizie più dettagliate su molti dei personaggi sopra elencati possono essere trovate nei due volumi di W. Hager "Hydraulicians in Europe 1800 – 2000" pubblicato dalla IAHR.

## 5. LA RESISTIBILE AVANZATA DEL PREFISSO "DE-". (1961-2011)

E' questo il cinquantennio che coincide quasi perfettamente con il mio percorso accademico, dalla laurea nel 1963, alla pensione nel 2010. I miei colleghi e coetanei sono per lo più vivi e vegeti, per cui non mi pare il caso di menzionare i felicemente pochi scomparsi fra i tanti meritevoli citazione. Mi limiterò dunque ad una ricognizione generale, senza indicazioni individuali, di quella che mi è sembrata vivendola l'evoluzione dell'idraulica italiana nel mezzo secolo appena trascorso.

Quando mi sono laureato ingegnere idraulico a Padova riverberava ancora la luce dell'età dell'oro e certamente non mi passava per la testa che quel caldo riverbero potesse esser quello particolarmente dorato del tramonto. Ero invece molto fiero della medaglia d'oro, intitolata a Carlo Semenza e raffigurante la diga del Vajont, ricevuta come miglior laureato in idraulica della sessione. Né questa fierezza è stata scalfita quando, qualche mese più tardi, la frana del monte Toc ha determinato una delle più grandi tragedie connesse con la nostra professione. Se errori c'erano stati, ne ero certo, questi non potevano certamente essere attribuiti ai mitici progettisti della Sade ed ancor meno ai loro consulenti idraulici, da alcuni dei quali, fra l'altro, avevo appreso questo o quell'aspetto dell'arte nostra.

Anche quando 3 anni più tardi, col contemporaneo verificarsi dell'acqua alta eccezionale a Venezia e dell'alluvione dell'Arno a Firenze, cominciava a delinarsi culturalmente il movimento ambientalista, avevo già affilato le armi per contrastare lo schieramento anti-tecnologico che prevedevo si rafforzasse presto. E in effetti, col passare degli anni, la comunità idraulica italiana si è trovata a "difendersi" su vari fronti: cominciando dal rifiuto alle barriere mobili per la difesa di Venezia dalle acque alte; continuando con il blocco degli sbarramenti e dei serbatoi già approvati e spesso già in costruzione; e proseguendo con i vari progetti di sistemazioni fluviali ripetutamente messi in discussione e spesso rimpiazzati con pretese applicazioni tecniche di "bio-ingegneria".

Voglio subito mettere le mani avanti e riconoscere che, in molti casi, la nostra corporazione si è lasciata andare (talvolta addirittura per inconfessabili motivi) alla cosiddetta "cementificazione". Ma che generalmente gli ingegneri idraulici hanno saputo coniugare correttamente le necessità della sicurezza con quelle ambientali ed economiche, sia a livello nazionale, sia a livello regionale e decentrato.

Della persistente capacità della nostra amministrazione tecnica dobbiamo essere grati prima di tutto al forte rapporto fra le Scuole di Ingegneria e i quasi omonimi Corpi o Servizi plasmati negli stati preunitari da Fossombroni, Menabrea, Paleocapa, ecc. e successivamente rafforzati con la loro trasformazione nelle articolate strutture dei Ministeri nazionali (parlo specialmente dei Lavori Pubblici).

E' pur vero però che con la fine dell'età dell'oro l'alleanza di ferro fra gli ingegneri idraulici si è molto allentata; e non tanto per il passaggio dallo stato alle regioni di molte competenze, quanto piuttosto per le modifiche strutturali delle competenze stesse, con l'inserimento nell'amministrazione pubblica di funzionari con variegata formazione disciplinare. Il crescente e disordinato inserimento (incoraggiato anche per ragioni politiche) di geologi, biologi, architetti ecc., accanto o spesso in sostituzione di ingegneri idraulici, ha portato prima di tutto ad una sorta di "instabilità" dei dipartimenti, con continui e spesso alternati passaggi di competenze da un dipartimento all'altro, oppure da questa a quella sezione dello stesso dipartimento. In secondo luogo, ma di non minore importanza, ha portato alla perdita dello "spirito di corpo" fra i componenti dell'amministrazione; forse ancora presente in Francia fra gli *anciens élèves* de Ponts et Chaussées e dell'Ecole Polytechnique.

Si può obiettare che un eccesso di "comune sentire" fra i funzionari può essere in definitiva deleterio per l'amministrazione stessa, mentre la presenza di colleghi aventi una diversa formazione culturale può aiutare ad affrontare i problemi con un approccio interdisciplinare. Ritengo, però, che questa specie di diluizione purificatrice nei confronti degli ingegneri abbia una ragione più sottile. E cioè che la classe politica ritiene di poter più facilmente riscuotere una giustificazione "tecnico-scientifica" ad una sua decisione "politica" da un funzionario non-ingegnere piuttosto che da un ingegnere, proprio per la robustezza (rigidità?) della preparazione ingegneristica.

Questo non significa naturalmente che gli ingegneri (i Fossombroni boys) debbano diventare dei tecnocrati onnipotenti, e che qualsiasi decisione debba essere presa solo seguendo il Manuale Colombo. Dico solo che, a mio parere, il "decisore" possa e debba prendere legittimamente le sue decisioni (appunto politiche) senza l'avallo pseudo-scientifico del funzionario, quando un'effettiva giustificazione scientifica non può essergli da questo fornita.

Probabilmente, però, l'operazione di *de-ingegnerizzazione* non solo dell'amministrazione pubblica ma dell'intera società ha subito una rapida accelerazione negli anni 70-80 del secolo scorso per motivi ancora diversi. In effetti, tutte le ideologie che han-



Un momento del VI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Palermo 1961.



no permeato i decenni a cavallo del Sessantotto, tendevano a ravvisare nelle Tecnologie (Ingegneria) il principale nemico della libera società e nell'Ingegnere il tipico "uomo a una dimensione". E per quanto queste stesse ideologie abbiano solo sfiorato la società nel suo insieme, prima di essere a loro volta superate o rielaborate, è inevitabile che abbiano lasciato una traccia nell'atteggiamento dell'opinione pubblica verso la nostra professione. Ed in particolare verso l'ingegnere idraulico, fra l'altro visto come stupratore dell'ambiente (dighe, bonifiche, sistemazioni fluviali, sistemazioni costiere ecc.).

L'insieme di queste circostanze spiega perché, in quello stesso periodo ma già a cominciare dalla fine dell'"età dell'oro", sia avvenuto uno spostamento globale delle nostre attività dai paesi industrializzati dell'Europa, del Nord America e del Giappone verso i cosiddetti paesi in via di sviluppo. Questa prima *de-localizzazione* oltremare delle società di ingegneria, delle imprese e dei laboratori europei (finanziariamente assistita dai governi) è stata vista da alcuni come puro e semplice neo-colonialismo, a cui non poteva non far seguito, alla lunga, una completa *de-colonizzazione* tecnico-scientifica, a misura che i paesi in via di sviluppo diventavano effettivamente autonomi.

Già alla fine del Novecento, pertanto, sia i grandi problemi idraulici sia le più aggiornate tecnologie per risolverli si incontravano solamente oltremare, soprattutto in Cina, India, Brasile e nella stessa Africa, in qualche misura oggetto del neo-colonialismo asiatico. Mentre i nostri (ormai molto numerosi) colleghi dei paesi emergenti stanno lentamente conquistando una posizione di rilievo sia nelle antiche associazioni internazionali che si occupano di idraulica (IAHR, ICOLD, WASER ecc.), sia nelle riviste scientifiche delle nostre discipline.

Anche le università (e le facoltà di ingegneria in particolare) han subito in questo periodo cambiamenti importanti. L'inarrestabile processo di *de-centralizzazione* ha portato l'iniziale dozzina di facoltà d'ingegneria a moltiplicarsi per dieci. Parallelamente i corsi di laurea (e poi di studio) sono stati *de-strutturati* al fine di riorganizzare le competenze oggi richieste con l'accorpamento di nuove discipline e di discipline tradizionali. Nel nostro settore, tipicamente, questo è successo col nuovo Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio che ha messo insieme le discipline del settore idraulico-geologico e del settore chimico-biologico, entrambi importanti.

In altri casi, i corsi di laurea sono stati semplicemente *de-costruiti*, riducendoli per sottrazione (Derrida?) a porzioni via via più piccole rispetto a quelle di partenza. Tutto sommato, la vecchia Ingegneria civile, cioè quella in cui l'aggettivo "civile" la distingueva da quella "militare" e non ancora dalla pletora delle successive specializzazioni (solo "industriale" dapprima, ma dopo anche "chimica", "meccanica" ed "elettronica", con l'aggiunta quindi di "elettronica", "informatica", "gestionale", "aerospaziale", "dei materiali" ecc. ecc.) è quella che meglio ha resistito alla *de-costruzione*, conservando l'originale, blanda, distinzione fra edifici, acque e strade, che aveva superato indenne tutte le riforme nel corso di due secoli e trovato compimento nell'originale struttura unitaria del Ministero dei LL.PP..

Un'altra importante tendenza di questi ultimi cinquant'anni è la progressiva *de-nazionalizzazione* della nostra disciplina, peraltro condivisa dalle altre nazioni europee (dapprima quelle linguisticamente meno numerose, ma poi anche i "colossi" francesi e tedeschi). Ricordo quando nel 1968 J.-J. Servan - Schreiber pubblicò la sua celebre "Défie américaine", l'Europa tentava ancora di rispondere alla sfida da posizioni nazionali chiaramente di potenza assai



Un momento del XVI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Napoli 1974.

inferiore, anche se non proprio irrilevante, rispetto agli Stati Uniti. Nel campo dell'idraulica, per esempio, la nostra rivista *Energia Elettrica*, la *Houille Blanche* francese, la *Wasserwirtschaft* tedesca venivano ancora lette e citate anche nel mondo anglosassone.

Oggi tali riviste sono virtualmente scomparse dal panorama scientifico internazionale, ma ciò non vuol dire che gli Stati Uniti abbiano definitivamente vinto la loro sfida. In effetti, tutti i ricercatori scrivono oggi sulle stesse riviste internazionali pubblicate (in inglese) in tutto il mondo, ma non si tratta più solo di ricercatori anglosassoni o europei (come era il caso, praticamente, di cinquanta anni fa) ma sempre più frequentemente di ricercatori asiatici e latino-americani. Come si è detto, la vera e propria ricerca idraulica si svolge oggi laddove ci sono i grandi problemi e le conoscenze per risolverli, cioè sempre meno in Europa e negli Stati Uniti.

Questo è tanto più vero per la ricerca idraulica italiana, visto che anche da noi, e più di altrove, non è stato possibile sottrarsi allo *Zeitgeist* che vede nell'ingegnere la fonte di tutti i mali. A livello nazionale come internazionale, si deve malinconicamente riconoscere che nelle manifestazioni congressuali viene spesso accuratamente dissimulato il termine ingegneria (engineering) a favore, per esempio, del più politicamente corretto gestione (management); mentre all'aggettivo idraulico (hydraulic) si tende a preferire il casto genitivo d'acqua (water), fra l'altro disciplinarmente ecumenico.

Per contro sono sempre più numerosi nella nostra comunità di ingegneri idraulici coloro che, specialmente fra i giovani, si dedicano con successo allo studio della meccanica dei fluidi applicata ad altri campi: per esempio la fisiologia, l'ecologia vegetale o animale, la fisica dell'atmosfera, per non parlare dei più antichi e fiorenti commerci con la geomorfologia.

Volendo sintetizzare al massimo la storia dell'idraulica italiana negli ultimi 150 anni, possiamo osservare che dopo la lenta parabola discendente che ha seguito il fulgore galileiano, abbiamo altrettanto lentamente ripreso a risalire proprio quando cominciavamo ad organizzarci come nazione. Ciò è avvenuto, bisogna ammetterlo, con qualche aiuto da parte dei cugini francesi a cui da non molto tempo avevamo ceduto il primato nelle cose idrauliche. Nel successivo cinquantennio (l'età dell'oro dell'idraulica) eravamo nuovamente nel gruppo dei primi della classe, con gli idraulici tedeschi prima ed anglo-americani poi che avevano ormai assunto la leadership mondiale. Ed infine, nell'ultimo cinquantennio, abbiamo assistito ad un diffuso attacco politico-culturale contro l'idraulica tradizionale, con l'avanzata a ranghi serrati del prefisso "de-", minacciosamente anteposto a diversi sostantivi, alla quale avanzata ritengo sarebbe stato comunque vano opporsi. Direi che oggi l'Italia è una tranquilla provincia della nuova scienza idraulica globale, senza connotazioni particolari, ma certamente molto promettente come risultati futuri. Sta alle nuove generazioni suggerire i mezzi e i modi per conseguirli.