

Giovanni Seminara
DICAT, Università di Genova

**Commemorazione
di
ENRICO MARCHI**

nel Consiglio della Facoltà di Ingegneria del 18 Maggio 2007.

Raccogliendo i pensieri, nei giorni scorsi, mi sono interrogato sul significato generale delle commemorazioni. Vi è, naturalmente, in esse un aspetto celebrativo, di riconoscimento pubblico dei meriti della persona che si commemora. Mi trovo, in questo caso, nella fortunata circostanza di poter, se non ignorare, almeno ridurre l'enfasi su questo aspetto. Perché Enrico Marchi è stato da noi, suoi allievi, celebrato in vita, per testimoniargli la nostra considerazione ed il nostro affetto. Lo abbiamo fatto in occasione dei Suoi settant'anni e in occasione della consegna del Grifo d'argento da parte del Sindaco di Genova, al compimento del Suo ottantesimo compleanno. Posso, quindi, evitare il pericolo di sconfinare in quel facile processo di 'beatificazione', quasi inevitabile quando scompare una personalità del livello di Enrico Marchi.

Ma le commemorazioni possono costituire anche un'importante occasione di riflessione. Perché consentono, soffermandosi per qualche minuto sul passato, di interrogarsi sul presente e, soprattutto, sul futuro. Ed è questa seconda connotazione che desidero dare al mio intervento odierno, memore, peraltro, della capacità inusuale che Enrico Marchi aveva di coniugare progresso e conservazione. Il filo conduttore del mio discorso sarà, quindi, quello di analizzare quale eredità ci abbia lasciato la vita scientifica di Marchi, cioè le Sue opere perché **la vita di uno studioso sono le Sue opere**. E quali indicazioni possiamo trarne perché il Suo magistero possa continuare a guidarci.

Voglio iniziare la mia riflessione da **Enrico Marchi studente** presso l'Istituto Tecnico per Geometri di Rovigo, Sua città natale. Figlio di ingegnere e rimasto orfano ancora ragazzo, era infatti stato avviato ad un diploma che gli consentisse comunque, se necessario, di aiutare la famiglia. Si diploma nel '43 ed è costretto, dai regolamenti vigenti nell'Università di allora, a preparare la maturità scientifica per poter accedere a quegli studi di ingegneria che costituivano per lui una sorta di obbligo morale oltretutto una chiara passione. Ma, nell'Italia di quel tempo, un giovane, raggiunta la maggiore età, si confrontava con un obbligo non eludibile, quello di schierarsi: e Marchi si schierò dalla parte della libertà. Questo gli costò qualche rischio ed anche un breve periodo di detenzione, da cui riuscì fortunatamente ad uscire senza subire tragiche conseguenze. E fu in montagna che preparò la maturità. Ecco, nel giovane Marchi, è già presente un importante tratto di quella che sarà la sua personalità matura: **il coraggio**, che fu in quel caso espressione di autentica passione civile. Fortunatamente oggi non siamo chiamati a scelte così impegnative, ma il coraggio, quello di condividere come di dissentire, di saper dire sì ma anche no, senza infingimenti e senza timore di subirne le conseguenze, è virtù necessaria oggi come ieri e lo sarà domani, specie nella nostra Istituzione.

Studente presso l'Università di Padova, quella del proclama di Concetto Marchesi, negli anni dell'immediato dopoguerra, dopo il biennio, Marchi **si trasferisce a Bologna** per seguire l'indirizzo minerario. Erano quelli gli anni delle massicce estrazioni di metano dai pozzi del Polesine, che si arresteranno solo molti anni dopo, quando ne sarà evidente quello che oggi chiameremmo l'impatto ambientale. A Bologna Marchi troverà alcuni Maestri che mi piace richiamare. Cominciando da Emanuele Foà, professore di Fisica Tecnica, autore, pensate, della dimostrazione di uno dei pochi teoremi di unicità noti per le equazioni di Navier Stokes, pubblicato nel 1929 su un'oscura rivista di Milano (l'Industria), il che gli assicurerà una citazione nell'Handbuch der Physik di C. Truesdell. E poi, un Accademico dei Lincei, Emanuele de Castro, elettronico e professore di Complementi di

Matematica, disciplina che sarà poi insegnata da Marchi. Maestro di Marchi fu anche Odone Belluzzi, l'autore di uno dei più noti trattati della Scienza delle Costruzioni, su cui hanno studiato con profitto generazioni di Ingegneri (pur non avendo Belluzzi progettato alcuna opera, ad eccezione della sua abitazione, nel corso della sua intera vita!). E, a Bologna, Marchi entra in contatto con quello che diventerà il suo amato Maestro, Giulio Supino, professore di Costruzioni Idrauliche e Linceo, Ingegnere e Matematico, che lo accoglierà con entusiasmo nel suo Istituto. Alla eminente figura di Supino si affiancava quella di un altro straordinario professore, Giuseppe Evangelisti, anch'egli Accademico dei Lincei, di cui Marchi ammirava molto l'intelligenza e la capacità da lui manifestata di comprendere e utilizzare prima di molti altri il ruolo dirompente del calcolo numerico nella ricerca. Ma torniamo a Marchi studente universitario: che tipo di studente fu? Fu anzitutto uno **studente lavoratore**. Lavorava come istitutore in un collegio per mantenersi agli studi. Ciò non gli impedirà di laurearsi a pieni voti in 5 anni e, anzi, rappresenterà un'esperienza che segnerà positivamente la Sua vita. Perché gli consentirà di comprendere meglio i problemi degli studenti, senza demagogiche indulgenze e con la consapevolezza che l'accesso alla conoscenza è un bene prezioso. Due dei Suoi colleghi di lavoro diventeranno due dei Suoi migliori amici: ed è curioso che uno di questi, Renzo Canestrari, seguirà un percorso accademico simile al suo, diventando uno dei più riconosciuti capiscuola della Psicologia Italiana. Una grande amicizia e una stima reciproca, che non consentiranno tuttavia a Canestrari di scalfire lo scetticismo positivista con cui Enrico Marchi ha sempre guardato alla Psicologia.

Gli anni Bolognesi saranno quelli della formazione alla ricerca. Quale ricerca si faceva in quegli anni, in particolare nell'ambito dell'Idraulica, con quali strumenti e con quali mezzi? Per rispondere a questa domanda, occorre anzitutto collocare la nostra riflessione negli anni del dopoguerra. L'Italia veniva da un periodo buio, in cui tuttavia erano state realizzate molte grandi opere civili, le grandi bonifiche, i grandi impianti idroelettrici. E, poi, la disastrosa alluvione del '51, aveva dato luogo ad una forte mobilitazione politica e culturale. In quegli anni, la ricerca Idraulica, come quella di molti settori dell'Ingegneria, era soprattutto **ricerca sperimentale**. Non solo per la permanente attualità del motto Leonardesco *'se devi ragionar dell'acqua consulta prima l'esperienza della ragione'*. Ma, soprattutto, perché la Meccanica dei Fluidi era ed è disciplina di grande complessità, il cui sviluppo è avvenuto con grande ritardo rispetto ad altre, meno complesse, branche della Fisica Matematica. Basti pensare che, agli inizi del '900, mentre venivano rivoluzionati gli stessi fondamenti della Fisica classica con la formulazione della teoria della relatività, la Meccanica dei Fluidi (che aveva annoverato scienziati del valore di Stokes, Helmholtz, Navier per citarne solo alcuni), si misurava ancora con il problema di spiegare il paradosso di d'Alembert: quello per cui un corpo che si muove in un fluido ad alte velocità (oggi diremmo per alti valori del numero di Reynolds) non incontrerebbe alcuna resistenza. La teoria dello strato limite di Prandtl, che risolve definitivamente il paradosso, arriverà, pensate, solo nel 1905. E le fondamenta dell'edificio teorico della turbolenza non saranno poste prima degli anni '40-'50, con i fondamentali contributi della Scuola russa di Kolmogorov. L'Ingegneria Idraulica si confrontava, quindi, come spesso succede all'Ingegneria, con un problema teorico formalmente irrisolto. E, in attesa di qualche 'field medal' che fornisse un teorema generale di esistenza per le equazioni di Navier Stokes, ha dovuto fare di necessità virtù. Le formulazioni teoriche cui essa faceva riferimento per lo studio del moto dei fluidi si fondavano quasi invariabilmente sul modello unidimensionale di 'corrente' (l'analogo del 'solido di de Saint Venant' della Scienza delle Costruzioni) e la 'chiusura' richiesta per la valutazione delle dissipazioni di energia era semplicemente ottenuta, in quegli anni, utilizzando formulazioni empiriche, fondate su osservazioni sperimentali che risalivano addirittura all'800. Fu proprio la Scuola bolognese, e Marchi in particolare, a cogliere la rilevanza di un filone di ricerca, quello dello studio del ruolo della turbolenza nella determinazione dei processi dissipativi di parete, che si stava sviluppando nel contesto dell'aerodinamica, allora molto lontano da quello dell'Idraulica: **un processo che oggi definiremmo 'di cross fertilization'**. In un lavoro pubblicato nel 1960 sui Rendiconti

dell'Accademia dei Lincei, Marchi, reinterpretando appunto i risultati delle classiche esperienze di Nikuradse (un allievo di Ludwig Prandtl), introduceva una correzione alla classica (e allora considerata universale) legge di distribuzione della velocità caratteristica della turbolenza di parete: una correzione, la cosiddetta 'funzione di scia', che era stata indipendentemente introdotta da Coles, in un lavoro apparso nel 1956 sul primo numero del Journal of Fluid Mechanics. Non meraviglia la distanza temporale fra i due lavori: la circolazione dell'informazione scientifica nel nostro Paese era a quei tempi ristretta spesso al circuito nazionale. Non esisteva il Citation Index né il Web of Science, che rende oggi **la fertilizzazione incrociata** uno strumento di ricerca routinario. Ma l'esempio di un giovane ricercatore degli anni '50 aperto alla contaminazione di un mondo scientifico lontano dal contesto da cui proveniva, costituisce anch'esso un'importante eredità: **lo stimolo a cercare di guardare il mondo da un punto di vista 'altro', non convenzionale**, nella consapevolezza che laddove tutti camminano difficilmente cresce l'erba.

Un altro aspetto che mi piace sottolineare nella ricerca teorica di Marchi è stato **l'uso sapiente dell'approssimazione**. Badate 'sapiente', non 'rigoroso'. Perché Marchi era dotato di un'eccellente intuizione fisica, che guidava sempre il suo lavoro, mentre rinunciava senza particolare sofferenza al rigore formale. In altre parole, era più vicino all'uomo x,y,z di G. I. Taylor piuttosto che all'uomo i,j,k alla Batchelor. Numerosi esempi di tale filosofia si ritrovano nella Sua produzione scientifica: in particolare il modello parabolico delle onde lunghe, formulato nel 1956 sulla base di un procedimento approssimato, distinto e indipendente da quello precedente di Hayami, e ancora la teoria delle bocche lagunari, apparsa sui Rendiconti dell'Accademia dei Lincei nel 1990 (Marchi era allora sessantacinquenne), in cui Egli forniva una giustificazione teorica di un classico risultato di O' Brien (1948), empiricamente fondato. E qui, ahimè, non si può non rilevare che quel tipo di cultura del far ricerca è andato progressivamente perdendosi, sostituito da una **cultura che definirei 'tecnologica'**: in cui è sempre meno necessario far uso di sapienti approssimazioni fisicamente fondate. Il faticoso, ma profondo, processo di semplificazione della realtà alla ricerca dell'essenza dei processi è sempre meno necessario, a vantaggio della capacità che i potenti mezzi di calcolo odierni hanno di far emergere comportamenti globali attraverso la descrizione dettagliata di sistemi complessi. Un processo certamente inarrestabile e non privo di fascino, che credo tuttavia debba essere dominato piuttosto che subito.

Un terzo aspetto della ricerca di Marchi che mi sembra significativo è il suo **non indulgere alla pubblicazione per se stessa**: i contributi di Marchi, anche quelli tecnicamente più eleganti, hanno sempre un legame molto stretto con la realtà e sono invariabilmente finalizzati all'utilizzo ingegneristico. Ne è classico esempio la brillante soluzione, pubblicata nel 1953 sugli Annali di Matematica Pura ed Applicata, per il deflusso irrotazionale attraverso luci di fondo in cui, attraverso una ingegnosa sequenza di trasformazioni conformi, Marchi estendeva un classico risultato di Kirchoff relativo al caso ideale di luce infinita. Ulteriore esempio è lo studio teorico del risalto ondulato, pubblicato sul Giornale del Genio Civile nel 1963. Lavori di ricerca di base che figurerebbero oggi degnamente su riviste internazionali con elevato Impact Factor, riviste che allora non esistevano o non venivano neppure prese in considerazione in quanto non sufficientemente vicine al mondo delle applicazioni. Non vigeva allora la regola non scritta del 'publish or perish' che ha condotto, nei Paesi in cui la competizione scientifica raggiunge livelli ossessivi, allo sviluppo di vere e proprie industrie della pubblicazione, non necessariamente ispirate al principio di far trionfare la Scienza. Anche questa è una riflessione che la vita scientifica di Marchi ci stimola a fare, pur nella consapevolezza che **misurarsi con il confronto internazionale nelle sedi più qualificate è oggi pratica non eludibile e certamente fruttuosa**: ce lo dimostra lo stesso Marchi che, sessantasettenne, pubblica 'On the free overfall' sulla rivista dell'Associazione Internazionale dell'Ingegneria Idraulica (il Journal dell'IAHR).

Gli anni Genovesi saranno per Marchi quelli della costruzione della Sua Scuola e dell'assunzione di numerose responsabilità Istituzionali, Accademiche ed extra Accademiche. Di queste desidero menzionarne solo una, che mi sembra emblematica. Nel 1966, l'Italia subisce i

due eventi catastrofici più dolorosi del secolo: le alluvioni di Firenze e di Venezia. E lo Stato, finalmente, risponde seriamente a quella che appare una delle grandi emergenze del Paese. Nasce così la famosa Commissione De Marchi, che prenderà nome dal suo Presidente, il prof. De Marchi del Politecnico di Milano. De Marchi e Supino, vicepresidente di quella Commissione, rappresentavano le due scuole di Idraulica più autorevoli del tempo. Il giovane Marchi, collaborerà con Supino nell'ambito di quella Commissione, il cui prodotto finale, la cosiddetta Relazione De Marchi, costituirà una pietra miliare nel campo della Difesa del Suolo. Essa si concludeva con una memorabile frase premonitrice: *“Fra le varie preoccupazioni che hanno accompagnato la Commissione nello svolgimento del proprio lavoro, non è compresa quella che le generazioni future siano destinate a restare inoperative nell'ambito degli stessi problemi.”*. Alla Commissione De Marchi seguirà il Progetto Finalizzato Conservazione del Suolo del CNR, in cui Marchi avrà responsabilità di coordinamento per la parte fluviale. Ma si dovrà tuttavia aspettare il 1989 per avere nel nostro Paese una moderna legge sulla Difesa del Suolo.

Gli anni genovesi saranno, per Marchi, anche gli anni del suo sodalizio accademico e familiare con i grandi Amici Riccardo Baldacci ed Edoardo Storchi. Sarebbe molto lungo ripercorrere, anche superficialmente, questa fase della Sua vita, che ho peraltro avuto modo di descrivere diffusamente in occasione della cerimonia del Grifo. Mi sembra quindi opportuno, in questa occasione, limitarmi a sottolineare due aspetti illuminanti per l'oggi.

Il primo: come è arrivato a Genova Enrico Marchi? Sostituì Marcello Lelli, professore non privo di acume e di raffinato ingegno, non particolarmente dotato, tuttavia, della vocazione di Maestro. Accanto a Lelli operavano Giorgio Lombardo, che in quegli anni si dedicava prevalentemente ad attività imprenditoriali esterne all'Università, Ferruccio Alacevich, ingegnere di indiscussa preparazione professionale, ed il giovane Stura oltre a due non dimenticati tecnici, Marte Manzoli e Alberto Galiani. Fu Capocaccia a bandire quel concorso, avendo cura di contattare il più autorevole esponente dell'Idraulica Italiana, Giulio Supino appunto, che gli aveva assicurato la disponibilità di allievi brillanti della sua scuola inclini all'avventura Genovese. In quel concorso Ferruccio Alacevich era il 'candidato di sede', un candidato certamente degno. Ma non vinse e lasciò quindi l'Università. Una vicenda questa che stimola qualche riflessione. Anzitutto: Capocaccia non apparteneva all'area Civile ma era il Preside di una Facoltà ch'egli intendeva rafforzare scientificamente, aggregando intelletti piuttosto che, pur degnissimi, professionisti. E si deve alla sua lungimiranza e alla sua prassi, ebbene sì un po' aristocratica, l'acquisizione alla sua Facoltà di figure del livello di Enrico Marchi, Riccardo Baldacci e Giuseppe Biorci che andarono ad affiancarsi a Giovambattista Bonino e Dalberto Faggiani. La distribuzione delle risorse di docenza non prescindeva, quindi, allora da una **valutazione a priori della qualità della loro possibile allocazione**. Posso affermare, chiedo senza alcuno spirito polemico, che, con le regole di oggi, Marchi sarebbe rimasto a Bologna?

Il secondo aspetto che mi sembra meriti riflessione è la ragione del successo dell'allora Istituto di Idraulica diretto da Enrico Marchi. L'Istituto è stato il naturale prodotto del Suo approccio genuinamente liberale e della sua capacità di suscitare entusiasmo: in esso convivessero spiriti liberi che (molti di voi li ricordano), pur con vocazioni politico-culturali opposte e inevitabilmente conflittuali, impararono a rispettarci sviluppando nel tempo sodalizi inusitati, come quello fra il 'reazionario' Giorgio Lombardo (così lui si definiva) ed il 'rivoluzionario' Erminio Raiteri; in esso emersero vocazioni scientifiche estremamente diversificate, che non è qui il caso di ricordare, ma che furono tutte incoraggiate e valorizzate; in esso fu riservata grande attenzione all'interazione con il mondo esterno, quello professionale e quello delle Istituzioni, nel **rispetto tuttavia della distinzione di ruoli e competenze**. Una distinzione che Marchi ci ha insegnato a non perdere mai di vista: con l'esempio naturalmente. Penso a quando Egli rassegnò le dimissioni dalla Presidenza della Facoltà, che aveva assunto da poco, ritenendola incompatibile con la nomina in una delle più prestigiose Commissioni cui un Professore di Idraulica potesse aspirare: la Commissione Ministeriale per l'individuazione di soluzioni atte a difendere la Laguna di Venezia dal fenomeno delle acque alte. O quando Egli, esperto del Magistrato per il Po, del Magistrato alle Acque di

Venezia e del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, così ricercato per la Sua competenza ed il Suo buonsenso, rifiutò di assumere attività di consulenza private nell'ambito delle numerosissime attività progettuali seguite all'approvazione della versione preliminare del progetto MOSE.

Mi accorgo di non essere riuscito ad evitare il processo di beatificazione, pur avendo accuratamente evitato di elencarvi le innumerevoli onorificenze, responsabilità accademiche e prestigiosi incarichi affidati a Marchi nel corso della Sua vita. Né ho voluto menzionare alcuno degli allievi di Marchi, numerosi a partire dal primo, quel Giulio Scarsi che lo ha silenziosamente e affettuosamente sostenuto per un'intera vita. Non l'ho fatto perché ricordo un ammonimento che proprio dal nostro Maestro ho imparato: celebrare gli altri è spesso utilizzata come occasione per celebrare se stessi. Consentitemi, tuttavia, di concludere affermando che, certamente, parte di ciò che Marchi ha fatto è stato possibile anche perché l'Università ha vissuto alla fine degli anni '60 e inizi degli anni '70 una fase molto fertile in cui, pur attraverso aspri conflitti e qualche errore, si è trasformata da Istituzione elitaria in Istituzione di massa. Esisteva allora una spinta ideale diffusa, un bisogno di sognare da parte di un'intera generazione, bisogno che si poteva valorizzare o reprimere. Enrico seppe valorizzarlo mettendosi sempre in gioco e soprattutto amando "il più bel mestiere del mondo". E questa è forse l'eredità più bella che ci ha lasciato.