

mo che per Franciosi non fu così, e che anzi quella vita attiva, necessariamente incompatibile con un serio impegno di ricerca scientifica, lo avrebbe soltanto "immalinconito".

Ed infatti, proprio in quegli anni che lo videro alle prese col progetto dei ponti sopra ricordati, egli non mancò di allargare lo sguardo su problemi di base della meccanica strutturale, presentando al dibattito internazionale alcuni dei risultati più ragguardevoli da lui ottenuti.

Mi riferisco, in particolare, ai due lavori pubblicati rispettivamente nel 1952 e nel 1954 presso i *Proceedings ASCE* che furono per Franciosi la tribuna forse più ambita per le sue rare ma importanti apparizioni fuori dalla consueta pubblicistica tecnica locale (*L'Industria Italiana del Cemento, L'Ingegnere, La Ricerca, il Giornale del Genio Civile, gli Atti o i Rendiconti di Accademie napoletane o di Istituti universitari, ecc.*), dove egli disperse e in certo senso nascose la stragrande maggioranza dei suoi scritti.

Il primo contributo all'ASCE discuteva di "limit design of beams and frames", elaborando un "elegant method of calculation of the safety factor" (parole degli Editors, Greenberg e Prager) in base a considerazioni del tutto elementari - ma proprio per questo genialissime - sulla completa plasticizzazione di una trave di sezione rettangolare soggetta a forza normale e a momento flettente. Del secondo contributo, riguardante il "buckling in the elasto-plastic range", già parlai nelle pagine precedenti.

Anche in questo caso, come sappiamo, la trattazione promana elementarmente da accurati calcoli relativi al caso della trave di sezione rettangolare, senza che ciò peraltro pregiudichi la generalità del risultato ottenuto, a conferma della previsione di Shanley: ed anzi fu appunto l'originalità di questo approccio la ragione che convinse i revisori dell'*Engineering Mechanics Division* a render noto il testo di Franciosi "in the English language to the members of the Society", nonostante che A. Pflüger fosse già pervenuto alla medesima conclusione due anni prima.

Ma non basta: il fervore di ricerca che invase l'animo del nostro prodigioso ingegnere non ancora trentenne, appare quasi sovrumano, storia d'altri tempi al confine col mito, se non fosse invece accertabile punto per punto e testimoniata dagli scritti pubblicati tra il 1953 e il 1956, quando più vorticosa era l'attività professionale e didattica nel campo della costruzione di ponti.

Tralasciando quelli minori o ripetitivi, e quelli più legati a problematiche tecnico-costruttive, troviamo alcuni pregevoli lavori ancor riguardanti i primi centri di interesse dell'Autore: in tema di viscosità non lineare, al fine di correggere la legge di Withney alla luce di una proposta di Hermite corroborata da un programma di indagini sperimentali già ben avviate a Napoli<sup>31</sup>; o in tema di teoria delle linee di influenza opportunamente generalizzata<sup>32</sup>, anche al fine di tenere conto della pre-

<sup>31</sup> V. FRANCIOSI, "In tema di viscosità non lineare", *Giornale del Genio Civile* (1953), nn.1-2.

<sup>32</sup> V. FRANCIOSI, "Contributo alla teoria generale delle linee di influenza", *Rend. Accad. Scienze Fisiche e Matematiche*, Napoli (1954), vol.21, Ser. 4.

compressione interpretata in termini di distorsioni di Volterra distribuite<sup>33</sup>; o infine in tema di stabilità strutturale<sup>34</sup>.

Si fa strada però un nuovo centro d'interesse destinato a coinvolgere, di lì a breve, l'intera Scuola napoletana, ormai sotto la guida di Franciosi: è la questione dell'analisi limite e del calcolo a rottura delle strutture che, proprio a partire da quegli anni, balzò *à l'ordre du jour* per la nostra disciplina, al modo di nuovo scenario offerto alla ricerca teorica, territorio vergine ancor tutto da dissodare e conquistare, ma anche al modo di nuovo strumento per la pratica tecnica, ancor bisognoso di mirata elaborazione, e tuttavia già degno di essere annunziato a gran voce, non senza una certa tonalità profetica, agli ingegneri professionisti più giovani e svegli. Finalmente sembravano tornare "tempi forti" per la meccanica strutturale, simili a quelli magici di Castigliano e di Mohr, tempi di grazia creativa, nei quali grandi risposte a domande autentiche divampano a cascata, segnando una svolta percepibile da chiunque; nei quali i risultati maggiori della ricerca si ottengono d'un colpo, senza doverli andare a scovare lontano, e per vie ritorte, e sempre a ridosso di una conquista altrui; nei quali, insomma, si costruisce, e non soltanto si adorna il già costruito; si pensa, e non soltanto si elabora o si esaspera il già pensato.

Franciosi non si lasciò certo sfuggire l'occasione storica propizia, come già dimostra il geniale lavoro sul *limit design* del 1952 sopra ricordato. Ma ecco nuovi tempestivi contributi: nel 1953, un'interessante memoria, scritta in collaborazione con Galli e consegnata alla domestica rivista *L'Ingegnere*, dove si introduce la considerazione "*della caratteristica tagliante nel calcolo a rottura*", a partire da dimensionamenti relativi, ancora una volta, alla trave di sezione rettangolare, e giungendo però a conclusioni più generali che rettificano (pur non contraddicendola) una precedente tesi di Colonnetti<sup>35</sup>; nell'anno successivo, cinque altre note scientifiche (tra cui un limpido articolo sul *Giornale del Genio Civile*, in collaborazione con Elio Giangreco<sup>36</sup>), riguardanti approfondimenti ed applicazioni non banali della teoria<sup>37</sup>; e finalmente, nel 1955, in aggiunta alla già citata "sperimentazione" del cal-

---

<sup>33</sup> V. FRANCIOSI, "Les lignes d'influence des caractéristiques de la sollicitation par des câbles roulants", *Proceedings of the second congress of the Fédération Internationale de la Précontrainte*, Amsterdam 1955, Extra Contribution n.4.

<sup>34</sup> V. FRANCIOSI, "L'instabilità flessio-torsionale nelle travi alte in conglomerato precompresso", *Giornale del Genio Civile* (1953), n.4; "Instabilità all'inflessione laterale di due archi gemelli collegati da traversi", *L'Ingegnere* (1954), n.7.

<sup>35</sup> A. GALLI, V. FRANCIOSI, "Introduzione della caratteristica tagliante nel calcolo a rottura", *L'Ingegnere* (1953), n.8.

<sup>36</sup> V. FRANCIOSI, E. GIANGRECO, "Il calcolo a rottura in presenza di sforzo normale, momento flettente e sforzo di taglio", *Giornale del Genio Civile* (1954), n.5.

<sup>37</sup> V. FRANCIOSI, "Verifica a rottura della trave Nielsen", *Giornale del Genio Civile* (1954), n.3; "Il procedimento del «limit design» per carico non proporzionale", *La Ricerca* (1954), n.3; "Sul calcolo a rottura delle strutture in conglomerato armato", *L'Industria Italiana del Cemento* (1954), n.4; "La verifica a rottura nelle strutture da ponte", *Atti della XIV riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze*, Napoli 1954.

colo a rottura sul ponte *Maillart*<sup>38</sup> e ad uno scritto orientato a promuovere il metodo nella pratica tecnica<sup>39</sup>, un risultato di prim'ordine, all'altezza del miglior Franciosi, per la semplicità dell'idea, l'eleganza della trattazione e l'efficacia dell'esito: si tratta di una proposizione che l'Autore giustamente qualifica come "*il teorema fondamentale del calcolo a rottura*", poiché riesce a fondere in uno i due teoremi del collasso plastico, quello *statico* dovuto essenzialmente a Feinberg (1948) e quello *cinematico* dimostrato da Drucker, Greenberg e Prager (1951), dimostrando direttamente che il "moltiplicatore staticamente ammissibile"  $\psi$  e il "moltiplicatore cinematicamente ammissibile"  $\gamma$ , obbediscono alla disuguaglianza  $\psi \leq \gamma$ , dalla quale è immediato dedurre i teoremi suddetti.<sup>40</sup>

Il valore di questa memoria non può essere colto appieno, se non si tiene presente la precoce data della sua formulazione, quando ancora la teoria della plasticità non era penetrata nella cultura degli strutturisti italiani, se non attraverso la lezione elevata ma personalissima di Colonnetti. Quindici anni dopo, il mio Maestro, Riccardo Baldacci, presenterà una dimostrazione concettualmente analoga del medesimo "teorema fondamentale", nel primo volume del suo grande trattato di *Scienza delle Costruzioni* (Torino, 1970, pp. 164-165): credo di non poter essere accusato di partigianeria, se dichiaro la mia preferenza per l'argomento usato da Baldacci, che riesce a raggiungere la meta in un solo passaggio, ispezionando l'equazione dei lavori virtuali opportunamente applicata e sfruttando l'ipotesi di convessità della superficie di snervamento, senza dover ricorrere al ragionamento "per assurdo" che appesantisce la dimostrazione di Franciosi. Ma occorre ricordare che i quindici anni trascorsi non erano passati invano, e nel frattempo la teoria degli stati limiti di plasticità aveva trovato un'organica sistemazione a livello generale, anche con l'apporto significativo degli studiosi italiani di meccanica strutturale. Di più, l'iniziale intento di Franciosi era decisamente pragmatico, come egli stesso dichiarò in una nota successiva, dedicata alle applicazioni del teorema: non per nulla questi è apparentemente ristretto a strutture monodimensionali presso-inflesse e il suo scopo è la definizione di "*un metodo di verifica a rottura... che permetta di determinare con un unico tentativo una limitazione superiore ed una inferiore del coefficiente di sicurezza, e di stringere da presso il risultato nei tentativi successivi*".

La perfetta configurazione di tale procedimento è appunto l'oggetto di un considerevole articolo pubblicato nel 1957 presso la rivista *L'Ingegneria*, organo dell'Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani, che già aveva accolto la nota precedente<sup>41</sup>: non c'è qui soltanto l'esercizio applicativo per i ponti ad arco, con il corredo di un esempio concreto sviluppato sino all'ultimo dettaglio, ma c'è soprattutto l'introduzione di un determinato modo di pensare e di operare nell'am-

<sup>38</sup> A. GALLI, V. FRANCIOSI, "Il calcolo a rottura dei ponti a volta sottile ed impalcato irrigidente", *Giornale del Genio Civile* (1955), n.11.

<sup>39</sup> V. FRANCIOSI, "Premesse all'introduzione del calcolo a rottura nella pratica tecnica", *Rend. Accad. di Scienze Fisiche e Matematiche*, Napoli (1955), Vol. XXII, n.4.

<sup>40</sup> V. FRANCIOSI, "Il teorema fondamentale del calcolo a rottura", *L'Ingegneria* (1955), n.12.

<sup>41</sup> V. FRANCIOSI, "La sicurezza a rottura nei ponti ad arco", *L'Ingegneria* (1957), n.7.

bito dell'analisi limite delle strutture, cercando il modello concettuale più semplice e tuttavia già capace di esprimere l'essenza del fenomeno o del problema studiato. Il caso del ponte ad arco è, sotto questo profilo, paradigmatico: la prevalenza in esso delle tipiche sollecitazioni a forza normale N e a momento M, consente di ragionare con immediatezza sulla rappresentazione dei “*dominî di snervamento nel piano NM*”, e di svolgere i calcoli di supporto con le tecniche più familiari all'ingegnere. Per questo, il riferimento all'arco, o comunque alle strutture pressoinflesse, per l'esplorazione di nuovi temi e problemi dell'analisi limite, diventerà una sorta di contrassegno dei pregevoli studi successivi, non solo di Franciosi, ma anche dei suoi allievi: dominerà la parte teorica di una cospicua conferenza tenuta dall'Autore a Milano nel 1962<sup>42</sup>, sulla quale tornerò tra breve, sarà oggetto specifico ed elemento connettivo dell'importante lavoro sul “Collapse of Arches under Repeated Loading”, scritto in collaborazione con Renato Sparacio e Giuliano Augusti, e pubblicato nei *Proceedings ASCE* del 1964<sup>43</sup>, accompagnerà le riflessioni di carattere più applicativo contenute in numerosi scritti minori coinvolgenti giovani collaboratori, riemergerà infine nel momento in cui l'interesse del Maestro sarà catturato dal tema intorno al quale ancor oggi la nostra comunità scientifica continua a ronzare, quello delle costruzioni in muratura.<sup>44</sup>

### 3.5. *Al comando della Scuola: “verso un fine programmato e giustamente distribuito nel tempo”*

Nel 1956, a seguito della morte di Adriano Galli, Franciosi prende il comando della Scuola napoletana di Scienza delle Costruzioni, assumendo la direzione dell'omonimo Istituto, ad appena trentun anni. Inizia un periodo davvero straordinario: di giovanile fervore, di agone scientifico incessante, di lavoro solidale per un progetto organico e perfettamente coordinato che faccia corpo e si imponga a livello nazionale ed oltre.

Il giovane direttore domina senz'altro la situazione: la pervade con la sua personalità e col suo diretto impegno di ricercatore, in lizza insieme agli altri che per età gli sono accanto come fratelli e compagni di scuola, ma che per grado accademico e ruolo istituzionale gli stanno ormai dietro come allievi zelanti e trepidi, desiderosi di attrarre la sua predilezione. Purtroppo - già lo dissi all'inizio - mi è impossibile penetrare, grazie al soccorso di memorie dirette o di racconti e aneddoti capillari, nei corridoi, negli studi, nel laboratorio, che componevano l'Istituto

---

<sup>42</sup> V. FRANCIOSI, “Alcuni risultati sperimentali e teorici in tema di calcolo a rottura”, *Rendiconti e Pubblicazioni del Corso di Perfezionamento per le Costruzioni in Cemento Armato. Fondazione Fratelli Pesenti* (1962), Vol. 15, pp.17-95.

<sup>43</sup> V. FRANCIOSI, G. AUGUSTI E R. SPARACIO, “Collapse of arches under repeated loading”, *Proceedings Struct. Div. ASCE* (1964), Vol.90, ST 1, pp.165-201.

<sup>44</sup> Cfr., ad es., V. FRANCIOSI, “L'attrito nel calcolo a rottura delle murature”, *Giornale del Genio Civile* (1980), n.7-8.

di Scienza delle Costruzioni di quegli anni, per tentar di spiare sentimenti e pensieri della piccola brigata accolta intorno al nuovo capo. Può sovvenirmi soltanto, provvida e infida, la mia tendenza a immaginare, traendo partito da accenni e vaghi locali, o congetturando per analogia e differenza in base alla mia esperienza personale a Genova, o cedendo al concetto, che con l'andar del tempo mi son fatto, del particolare sapore di amicizia che si forma all'Università, ma anche altrove, fra i membri di una comunità cementata da certi vincoli d'elezione, dalla condizione di attitudini e desideri, da uno spirito di mutua emulazione su obiettivi di interesse supremo per gli adepti, benché quasi incomprensibili o privi di qualsiasi attrattiva per chi sia esterno al gruppo.

Cedendo appunto ad un tale concetto, mi verrebbe voglia allora di fantasciare sulla scorta di quel che il giovane Manzoni di *Fermo* e *Lucia* scriveva a proposito dell'amicizia "*intima più che fraterna*", che si instaura nei chiostri e in simili "società separate": "*Queste frazioni, questi crocchj - egli annotava con graffiante ironia - creano fra tutti i membri che li compongono un vincolo particolare d'interezza, di amor proprio comune e di benevolenza, vincolo talvolta debole assai e che non basta ad impedire odj accaniti e mortali, ma forte però abbastanza per contenere gli odj nell'interno della piccola società, e per dare a quegli stessi che si odiano una apparenza, e una condotta da amici ogni volta che si trovino in contrasto con gli estranei*". Confesso che se dovessi applicare questa descrizione agli ormai numerosi ambienti universitari che mi è toccato conoscere più direttamente, a stento riuscirei a trovare un solo caso che la smentisca del tutto! Debbo comunque concluderne che anche nell'Istituto diretto da Franciosi negli anni '50 e '60 serpeggiassero analoghi sentimenti? Mi è difficile dire; e, d'altra parte, le testimonianze che potrei trarre a distanza, sul filo della memoria, sarebbero addirittura fuorvianti, perché la memoria vede le cose del passato dal lato opposto a quello visibile al momento della loro presenza: essa ne sa il seguito, e da questi cava luce per illuminare quel che non è più; al momento, invece, il seguito era oscuro, oggetto d'ansia e ragione di scontro, per cui tutto si improntava, azioni ed opere, rapporti umani e scommesse scientifiche, su codesta renitenza del futuro a svelare i suoi tratti ...

Meglio è dunque che io rinunci al giuoco e mi attenga, come si dice fra gli storici di mestiere, ai "puri documenti", anche se so bene che essi, di solito, puri non sono, e comunque li si voglia lasciare intatti, richiedono pur sempre un sobrio ricorso all'immaginazione. Ebbene, nel nostro caso un "documento" c'è e, mi sembra, abbastanza significativo: si tratta, appunto, della conferenza qui sopra ricordata, che Franciosi sviluppò in tre sedute, i primi di maggio del 1962 a Milano, presso il Corso di Perfezionamento per le Costruzioni in Cemento Armato. Oggetto delle lezioni era il grande tema *à l'ordre du jour*, e cioè, il calcolo a rottura. Ma la finalità applicativa del Corso, per gli ingegneri progettisti in cemento armato, dette modo all'Oratore di chiarire il programma di ricerca teorica e sperimentale che la Scuola napoletana aveva perseguito ed attuato negli ultimi sei anni, sotto la sua direzione. La domanda cruciale alla quale doveva esser data risposta, prima di dar seguito all'applicazione del nuovo metodo di calcolo, riguardava la possibilità o

meno di estendere alle strutture cementizie armate le tipiche ipotesi, valide nel caso dell'acciaio, che il metodo presuppone (concetto di cerniera plastica, "doti di trasferibilità ed equidistribuzione degli sforzi interni", ecc.). Di qui l'impegno della Scuola: "L'unica maniera di superare, in un senso o nell'altro, i dubbi oltremodo legittimi di chi si accinge ad utilizzare i risultati teorici del calcolo a rottura nel campo del cemento armato, è il ricorso all'esperienza; e sia per il non grande volume di questa in campo nazionale ed extra, sia per il naturale desiderio di controllare de visu il comportamento del materiale e delle strutture in un campo finora poco coltivato, ho creduto opportuno instaurare nell'Istituto da me diretto un ciclo fin che possibile razionale di prove, i cui primi risultati sono sinceramente felice di riassumere in questa sede".

Inizia qui l'accurata ed approfondita rassegna degli studi condotti a partire dall' "ormai lontano 1956": si va dalle indagini di T. Renzulli su "travetti in conglomerato armato continui su tre appoggi" (1956), alle esperienze di V. Sorgente su un modello di ponte Maillart "a volta sottile irrigidita ... ad impalcato curvilineo" (1957), e dello stesso Renzulli su un "modello di arco incastrato" (1959); dalle prove eseguite da A. Raithel e da B. Barbarito tra il 1958 e il 1959 e rivolte "al confronto tra domini di plasticizzazione momento flettente - sforzo normale teorici e sperimentali, e contemporaneamente alla ricerca dell'estensione nel campo plastico delle deformazioni in presenza delle due caratteristiche coesistenti", ai risultati "molto interessanti" ottenuti sperimentalmente da R. Sparacio nel 1960 "circa lo shake down nel conglomerato armato"; dalle ulteriori esperienze, ancora in corso di elaborazione, di Barbarito e Aiello sul "comportamento di travetti in conglomerato precompreso in presenza di sforzo normale e momento flettente, a quelle di Locascio su "lastre caricate nel proprio piano medio"; dagli sviluppi applicativi del "teorema fondamentale del calcolo a rottura" formulato nel 1955, con l'esplorazione di varianti al procedimento di calcolo da parte di L. Adriani, alle notevoli ricerche sperimentali, ma sostenute da robusti apporti teorici, di Sparacio in tema di "shake down nelle strutture presso-inflesse, in particolare negli archi da ponte", e ai primi contributi di G. Augusti sul medesimo argomento (1962).

Va da sé che il massimo compiacimento del giovane Direttore si incentra proprio su questi ultimi risultati che, estendendo l'elegante idea del "teorema unificato" dal caso del collasso statico a quelli del collasso incrementale e del collasso da plasticizzazione alternata, consentivano di presentare l'intera teoria in mirabile sintesi, sul solco tracciato dal lavoro del 1955. Sintesi originale, ma ormai non più soltanto personale, bensì resa patrimonio condiviso di Scuola, a sostegno di un linguaggio comune e di un comune modo di operare, sempre sollecito all'applicazione perspicua e alla verifica incrociata. Entro due anni, Franciosi offrirà al pubblico internazionale, insieme ad Augusti e a Sparacio, questa "via napoletana" all'analisi limite delle strutture nel già menzionato articolo, apparso presso i prediletti *Proceedings ASCE*, la cui tonalità non occasionale, ma d'ampio respiro, testimonia la consapevolezza del valore scientifico insito nel progetto di ricerca realizzato grazie al concorso di tutti i collaboratori dell'Istituto, ognuno per la sua parte. La conferenza milanese del 1962 si conclude appunto con la seguente nota che voglio

riportare per intero: "Ho tentato di tratteggiare in poche parole una parte dell'attività dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni della Facoltà di Ingegneria di Napoli nel settore del calcolo a rottura; i risultati, frutto di un lavoro di équipe, sono a mio parere incoraggianti, e valgono forse soprattutto come esempio del possibile rendimento di un complesso di ricercatori, tecnici ed attrezzature indirizzato verso un fine programmato e giustamente distribuito nel tempo. È perciò che a tutti i miei collaboratori va in questo momento il mio pensiero riconoscente, e se qualche applauso vorrete generosamente elargire, che esso sia diretto a loro, ed a me solo in minima parte".

### 3.6. Il Maestro

La vita continua. Grandi trasformazioni irrompono nel corso degli anni '60 sulla società italiana e sulla cultura politica, coinvolgendo sensibilmente la vita universitaria. L'impressionante crescita della popolazione studentesca muta il ruolo stesso dell'Università, chiamata a prestare un servizio di massa per lei inusitato. Ad Ingegneria, la recente riforma dell'ordinamento didattico consente di aumentare il numero degli insegnamenti aprendo a nuove discipline specialistiche, o moltiplicando gli sdoppiamenti per corso di laurea delle materie di base. La cultura politica sembra avviarsi verso una sempre più spinta segmentazione, benché il forte vento politico che esploderà in gran tempesta, dal '68 in poi, cominci a scuotere la scuola, agitando movimenti trasversali. La ricerca scientifica procede certo nel suo corso ordinato, ma anch'essa manifesta segni di cambiamento: per quanto riguarda le nostre discipline, si avviano scambi ed occasioni di incontro fra le diverse comunità italiane di Scienza e Tecnica delle Costruzioni. Nascono i "Gruppi" del C.N.R. con i loro programmi coordinati e i loro periodici appuntamenti in Convegni nazionali, vieppiù densi di contributi da parte delle giovani generazioni; divampa l'urgenza di un più intenso e continuo confronto internazionale favorito da sistematici soggiorni all'estero dei ricercatori più promettenti; matura rapidamente l'idea di offrire una palestra italiana di alta dignità scientifica alla meccanica teorica e applicata, con l'istituzione dell'A.I.M.E.T.A. e la creazione della rivista *Meccanica*; l'italico idioma, ricco e perfino sovraccarico delle sue secolari inflessioni semantiche e sintattiche, si ritrae pian piano dalla letteratura tecnica corrente, per lasciare il passo a quella sorta di stenografia linguistica, giuocata su qualche dozzina di parole e di espressioni standardizzate, che il dialetto anglo-americano impone ormai a scala planetaria; si pubblica molto, forse troppo, disertando le vecchie rivistine locali o gli Atti di Accademie e di Istituti, perché ciò che conta non è più tanto il contenuto dello scritto, quanto la sua accoglienza in un circuito accreditato, e il prestigio della testata, e la livrea del gruppo internazionale che gli è concesso indossare, e la sua militanza sul fronte del momento.

Quali effetti tutto ciò induce nella vita dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni diretto da Franciosi? Non oserò (e, d'altra parte, non mi tocca) rispondere. Avvicinandomi nel tempo all'attualità, vien meno quel distacco critico che

può confortare un giudizio storico d'insieme. Come diceva Dante per la condizione dei dannati rispetto al futuro, vale qualcosa di simile per chi si occupa del passato: "Noi veggiam, come quei c'ha mala luce, / le cose ... che ne son lontano; ... Quando s'appressano o son, tutto è vano / nostro intelletto ..." (*Inferno*, X, 100-104). Dinanzi a ciò che si allunga nel presente senza interruzioni rilevanti, il parlare anche nel modo più asciutto è partecipare al suo evento, è contribuire alla costruzione della sua identità, è modificarne l'esito, almeno in qualche misura, secondo un progetto che vorremmo suo ed invece è nostro: talché, nonostante la cura che possiamo metterci nel descrivere fedelmente e nell'interpretare in punta di piedi, diviene inevitabile che l'ermeneusi ceda il posto all'ipotesi anticipatrice, la narrazione si mescoli alla dichiarazione programmatica e l'analisi diventi strumento dialettico. Per questo, d'ora in poi, correrò veloce, mettendo in ombra qualsiasi riflessione che pur mi verrebbe spontanea, per concludere in breve la presente commemorazione deferente e affettuosa del Maestro scomparso.

Mi limiterò dunque ad osservare che in realtà qualcosa muta, a parer mio, nell'Istituto napoletano e nel suo Direttore dopo il poderoso sforzo comune dei primi otto anni, dal 1956 al 1964. Mi sembra che si allenti quella tensione unitiva "verso un fine programmato e giustamente distribuito nel tempo". La ricerca trova nuove vie di sfogo, frastagliandosi su temi diversi che consentono ad un numero crescente di ricercatori di esprimere il meglio di sé. Per Franciosi è venuto il momento delle conferenze, delle lezioni magistrali, delle prolusioni importanti su argomenti di attualità, per l'esposizione dello "stato dell'arte" e l'indicazione di prospettive. Il Politecnico di Milano lo chiama spesso tra i docenti del Corso di Perfezionamento per le Costruzioni in Cemento Armato, e la bella collana di *Studi e Rendiconti* accoglie ormai la maggior parte dei suoi scritti scientifici: i quali, peraltro, diradano alquanto, rispetto al ritmo frenetico del periodo precedente (non più di due all'anno, nel decennio 1965 - 1975), ma sempre manifestano l'inflessibile cura per la completa chiarificazione, senza lasciar nulla implicito o vago, e congiungendo sempre all'esposizione didatticamente aggiornata l'impegno di un'impetazione originale, capace di incidere in profondità. Non di rado, il Maestro coglie l'occasione per presentare e valorizzare i contributi dei suoi collaboratori anziani e giovani. In questo spirito, ad esempio, vanno gustate le memorie dedicate al tema delle travi con sezione a parete sottile<sup>45</sup>: in quella del 1969 è riportato un "metodo rapido e concettualmente limpido", dovuto a F.Maceri ed utile "al tecnico sprovvisto di mezzi elettronici e disposto a sacrificare un piccolo percento del materiale al margine di sicurezza". Al tempo di tale memoria permaneva forse in Franciosi un'ombra di sospetto per "l'uso ormai così indiscriminatamente generalizzato del calcolatore elettronico"; ma ben presto il sospetto cadde, ed anzi numerosi suoi

---

<sup>45</sup> V. FRANCIOSI, "Le travi a sezione sottile", *Rendiconti e Pubblicazioni del Corso di Perfezionamento per le Costruzioni in Cemento Armato. Fondazione Fratelli Pesenti* (1965), Vol.17; "Le travi con sezioni a parete sottile pluriconnessa", *Costruzioni in Cemento Armato. Studi e Rendiconti* (1969), Vol. 6; *Nuovi indirizzi in tema di strutture sottili*, Inaugurazione dell'anno accademico 1972-'73 presso l'Accademia Aeronautica (Pozzuoli-Napoli).



lavori successivi furono corredati di appropriati programmi di calcolo, in aggiunta al tradizionale, lussureggiante apparato di tabelle e grafici ed esempi numerici.

Un altro saggio degno di menzione è quello che già citai quale esempio di creativa continuità nell'ambito della Scuola napoletana, con riferimento al lontano "precursore" Fortunato Padula: si tratta del cospicuo articolo pubblicato nella serie *Costruzioni in Cemento Armato. Studi e Rendiconti* (Vol.3, Milano 1966), nel quale Franciosi sviluppa un'ampia e sistematica trattazione su "Carico critico e carico di collasso nelle strutture monodimensionali piane". Ricordo che a quel tempo la questione del "criterio di stabilità" e della definizione rigorosa del concetto stesso in un contesto sufficientemente generale, era al centro dell'attenzione in Italia e fuori. Il mio maestro Baldacci, ad esempio, stava conducendo la sua buona battaglia contro i sottili fraintendimenti e le persuasive imprecisioni che ancora invadevano il campo, nascondendosi spesso sotto un lessico contorto e apparentemente intuitivo, ma in realtà ambiguo. Ma Baldacci mirava lontano, alla vecchia lezione dell'amatissimo Trefftz e alla stringata nuova impostazione del problema proposta da Truesdell e Noll nei paragrafi 68 e 68 bis del trattato *The non-linear field theories of mechanics* (1965), dove, senza reticenze, si affermava che "*whole volumes have been devoted to presenting ostensible solutions to particular problems by means of criteria that are never even clearly stated, and the morass of equations spouted forth on the subject can be regarded as little else than rhetoric*". Franciosi era invece animato da tutt'altra intenzione: anziché placare il tumulto dei casi particolari e delle loro differenze, accedendo ad un punto di vista generale, rispetto al quale tutto torni raccolto in coerente unità, egli preferisce permanere aderente ai problemi consueti che possono interessare l'ingegnere civile, alle prese con "strutture monodimensionali piane", per dispiegare la molteplicità dei fenomeni particolari che restano sottintesi entro il concetto generico di stabilità e di carico critico. Lo spunto di partenza gli proviene da due geniali memorie che Osvaldo Zanaboni aveva pubblicato sul *Giornale del Genio Civile* nel 1961 e nel 1962<sup>46</sup>: quasi prive di formule, incentrate sullo sviluppo argomentativo di un concetto elementare e, al tempo stesso, profondo e fecondo in misura sorprendente. La trattazione franciosiana perde forse un poco il fascino della vivace semplicità caratteristica del Maestro bolognese, ma raggiunge l'obiettivo di un pensiero "sistematico", capace di definire una "tipologia" di comportamenti (o, nel caso specifico, di "catastrofi"), con accenti che richiamano l'antica discussione di Ruggero G. Boscovich *de lege virium in natura existentium* (1755), e anticipano - seppur in diverso contesto e senza analoghe ambizioni - quella coronata da tanto successo mondano, del matematico René Thom.

Tralascero di menzionare altri contributi sparsi su vari temi e problemi di meccanica strutturale, spesso determinati (credo) dall'alto impegno pedagogico di Franciosi per la formazione scientifica e l'avvio alla ricerca dei giovani migliori

---

<sup>46</sup> O. ZANABONI, "Premesse allo studio della stabilità dell'equilibrio elastico", *Giornale del Genio Civile* (1961); "Caratteri dell'instabilità elastica di prima specie", *Ibid.* (1962).

ormai affollanti la prestigiosa sua Scuola. Alcuni di costoro erano destinati a brillante carriera universitaria ed oggi illustrano la nostra disciplina nella cultura italiana, anche a livello internazionale: son certo quei loro primi lavori, scritti forse con trepidazione e grandi speranze sotto l'occhio vigile, incontentabile, che dico? davvero esasperante, del Maestro, ma ormai insieme a lui per una posta condivisa e quindi *quasi* alla pari, saranno sempre per loro un ricordo vivido, di quelli che il tempo non attenua ma anzi rinsalda agli altri più personali degli anni verdi, cui la memoria torna al vespro con dolcezza e non senza turbamento. Cresce, dunque, e s'evolve la cerchia dei collaboratori. La loro attitudine si fa sentire, sia nella scelta degli argomenti dei quali si rendono custodi, sia nell'impostazione più o meno matematizzata, o più o meno tecnicamente elaborata che li caratterizzerà anche in seguito. Scorrendone i nomi secondo l'ordine temporale del loro coinvolgimento, può leggersi in trasparenza un passaggio di mano in mano del testimone, anche se non in senso esclusivo ed anzi entro ovvi margini di occasionalità: da F.Maceri a M.Romano, a P.Belli, a L.Nunziante, ai più giovani ancora in corsa.

All'origine della proposta di lavoro comune sta di solito uno spunto originale di Franciosi, ora tratto dalla precedente esperienza, ora suscitato da nuove intuizioni: quanto a queste ultime, si veda, ad esempio, la curiosa ripresa dell'interesse per una teoria più generale delle ellissi di elasticità, già un tempo coltivata da C.Ricci, come notammo<sup>47</sup>; o il geniale studio sul comportamento dinamico di agglomerati monogranulari coesivi che richiama alla mia memoria di lettore dei vecchi testi meccanici del '700 i tentativi di Amontons per spiegare i fenomeni d'attrito o, più da vicino, il modello delle sfere di Bossut per la descrizione dei materiali incoerenti e delle terre<sup>48</sup>; o il riguardevole lavoro dedicato all'attrito nel calcolo a rottura delle murature, dove la persistente attenzione franciosiana per il *limit design* si coniuga con una perspicua analisi della specificità della struttura e del materiale murario: pur rilevando che la presenza dell'attrito compromette la validità del "teorema fondamentale" del 1955, intorno al quale era cresciuto l'approccio "napoletano" al calcolo a rottura, l'Autore mostra con ragioni semplici ed efficaci che i medesimi metodi un tempo elaborati possono essere riproposti, opportunamente rimodellati, per il nuovo problema della muratura, dove dominante appare il ruolo della gravità e dell'attrito, "*i due soli enti per loro natura perenni*"<sup>49</sup>. In questa linea si colloca anche l'incisiva nota presentata, insieme a Nunziante al *Colloquium Euromech* di Palermo (1983), nella quale, alla presa di distanza dall'ipotesi di Heyman sulla resistenza infinita a compressione si aggiunge la considera-

<sup>47</sup> V. FRANCIOSI, "The ellipse of torsional elasticity", *Meccanica* (1969), Vol.4, n.4; V. FRANCIOSI, F. MACERI, "Contributo ad una più generale teoria delle ellissi di elasticità", *Costruzioni in Cemento Armato. Studi e Rendiconti* (1970), Vol.7; "Le sollecitazioni da sisma nei telai spaziali", *Ibid.* (1974), Vol.11.

<sup>48</sup> V. FRANCIOSI, "Un modello del comportamento dinamico di agglomerati monogranulari coesivi", *Rivista Italiana di Geotecnica* (1976), n.3; "A three-spherical model: an approach to the dynamic study of regular coherent soil", *Proceedings Sixth World Conference on Earthquake Engineering, Sarita Prakashan, Meerut* (India, 1977).

<sup>49</sup> V. FRANCIOSI, "L'attrito nel calcolo a rottura...", *cit.*

zione dell'attrito, essenziale per l'attendibilità dei risultati del calcolo meccanico, come già aveva preconizzato il vecchio De la Hire.<sup>50</sup>

### 3.7 *L'ultimo decennio: di nuovo in lizza, fra vasti propositi e scrupolose verifiche*

Ma con ciò siamo entrati negli anni '80, l'ultima decade concessa alla vita mortale del Maestro. Egli non può dirsi anziano e, peraltro, porta bene la sua età, smentendo la voce dei poeti che, da Omero a Manzoni, associavano ad essa la figura del vegliardo sulla via del memore tramonto: da Nestore a fra Cristoforo. Al contrario, in Franciosi sembra riaccendersi il vigore, l'entusiasmo, l'attività fulminea dei primi anni. Scorgo qui un'analogia quasi sorprendente con quel che accadde al mio maestro, pure lui destinato a morte prematura nel medesimo periodo così luttuoso per la nostra comunità scientifica, che vide sparire a breve distanza anche Michele Capurso e Manfredi Romano. Nella commemorazione di Baldacci che Corsanego ed io pronunciammo al Congresso AIMETA di Torino del 1986, osservavamo con commozione, a proposito dell'ultimo decennio di attività del nostro Maestro: “.... *Sembra il preludio di un lungo crepuscolo meditativo e tranquillo; invece, ecco, un nuovo corso. Rinunciando al ruolo acquisito di 'padre' della Scienza delle Costruzioni in Italia, l'ormai anziano professore si lascia catturare dall'inquietudine di nuove promettenti e seducenti ricerche, seguendo con affettuosa partecipazione le proposte che alcuni tra i suoi più giovani e fervorosi allievi gli hanno presentato come stimolante prospettiva. Vediamo così il professore ai congresi, non per svolgere relazioni generali o per presiedere tavole rotonde, ma semplicemente per esporre una nuova memoria, mescolato fra i tanti giovani ricercatori. Forse noi più anziani suoi interlocutori eravamo avezzi ad un suo stile più asciutto, prudente, cautamente soppesato, e ci troviamo un poco distanziati dalle nuove piste inaugurate dal maestro... Tuttavia questa nostra distanza non vuol assolutamente sottintendere neppure un'ombra di critica...*”

Ebbene, è per me, ripeto, sorprendente che queste stesse parole possono essere ripetute esattamente per l'ultima attività di ricerca sviluppata con tanto fervore e così accesa fede da Franciosi. Anche per lui il ritorno sulla breccia appare dominato da vaste e persino vaghe intenzioni di lunga gittata: al cospetto dei principi primi, per un desiderio, come dire?, di evasione dalle strettoie della preta elaborazione tecnica di procedimenti noti ma ancor bisognosi di esser piegati al caso particolare, per giungere invece alla radice, allo snodo teorico davvero considerabile, capace di aprire nuove prospettive generali e programmi d'ampio respiro. Non è certo un caso che questo messaggio speculativo e morale a favore di un necessario *Schritt zurück*, di un “passo indietro” che dia spazio alla riflessione e interrompa la corsa cieca di una ricerca scientifica viepiù immemore della propria

<sup>50</sup> V. FRANCIOSI, L. NUNZIANTE, “The masonry arch under some types of variable actions”, *Atti Istituto di Scienza delle Costruzioni, Facoltà di Ingegneria, Catania* (1983), n.13.

meta e alla mercé di volubili mode, provenga da due Maestri, Baldacci e Franciosi, fra loro diversissimi per indole e formazione e vocazione, ma entrambi testimoni ed artefici di una grande stagione della Scienza delle Costruzioni ancor dominatrice gli studi politecnici, ancor dotata di un'identità inconfondibile, ancor fedele al proprio oggetto dichiarato e specifico.

Come sappiamo, per Franciosi, il tema della costruzione in muratura non è soltanto un nuovo fronte di ricerche particolari dettate dalle esigenze dell'industria edilizia per gli interventi di recupero e di restauro del costruito storico, ma è una sorta di invito del destino alla nostra disciplina per "un ritorno alla casa del padre", e cioè, alla rivalutazione dei concetti e dei metodi che Lagrange aveva introdotto per l'analisi dei sistemi olonomi nella sua *Meccanica analitica*. Egli intravede scenari grandiosi dietro procedimenti che al nostro occhio inchiodato su questioni contingenti, o forse soltanto miope, non sembrano nascondere nulla di tanto sconvolgente.

Ma in queste cose, si sa, non si dà giudizio inappellabile: può ben darsi che l'intuizione di Franciosi, ancorché non espressa con la chiarezza dell'argomento decisivo, si dimostri profetica in futuro, quando davvero - secondo quanto si legge in un suggestivo articolo pubblicato nel 1986 sulla rivista *Restauro* - "l'analisi strutturale delle opere lapidee" avrà prodotto "una nuova disciplina ... indipendente dall'analisi elastica o elastoplastica". Essendo stato incaricato dal prof. Roberto Di Stefano di presentare il numero speciale di *Restauro* che conteneva tale articolo<sup>51</sup>, presso la bella sede di Donnaregina, alla presenza dell'Autore, azzardai qualche ipotesi su questa preannunziata "nuova disciplina" per la quale "la sicurezza deve esser valutata attraverso il grado di stabilità della configurazione  $C_0$  sotto il solo peso proprio": ricordo che, riferendomi ai tre metodi fondamentali prospettati da Franciosi e soprattutto ad alcuni suoi importanti lavori precedenti (due dei quali dovuti alla nuova collaborazione instaurata con Anna Sinopoli<sup>52</sup>), tentai di scorgere il germe di un'idea forte, davvero capace di imprimere una svolta, nel proposito di evitare la mediazione del tradizionale concetto di tensione mal estendibile alla struttura lapida.

Nella sua replica, Franciosi incoraggiò molto quella mia lettura interpretativa: ma forse fu solo per gentilezza. Né potrei qui riprendere il filo del ragionamento allora iniziato, senza poter purtroppo contare sul controllo critico del Maestro.

Per la stessa ragione mi asterrò dall'esprimere ipotesi e riflessioni sull'altro tema che catturò ogni attenzione e compiacenza dell'ultimo Franciosi: voglio dire, il cosiddetto "metodo delle celle", che lo vide impegnato, insieme all'amatissimo figlio Claudio, in un'intensa attività di elaborazione e di promozione, concedendosi talvolta ad un'enfasi per lui del tutto insolita.

---

<sup>51</sup> V. FRANCIOSI, "L'arco murario", *Restauro* (1986), n.7-8.

<sup>52</sup> V. FRANCIOSI, A. SINOPOLI, "Una introduzione alla stabilità e dinamica delle strutture in pietra monodimensionali", *Atti Istituto di Scienza delle Costruzioni*, Venezia (1985), n.75; "The stability degree of masonry structures: the earthquake as collapse parameter", *Mechanics Research Communications* (1986), Vol.13, n.4.

Darò termine a questa mia troppo lunga relazione, riprendendo alla lettera la chiusa del già citato discorso commemorativo del mio Maestro Baldacci: nel periodo terminale della sua vita operosa e benemerita, anche Franciosi seppe rompere, per vie forse un poco conturbanti, *“l’attuale consuetudine di tutti noi addetti ai lavori, desiderosi di attenersi ognuno al proprio particolare, evitando qualsiasi interferenza in un pacato ma forse sonnolento procedere che trova ognuno concorde e distratto nel medesimo tempo. Le sue ultime proposte sollecitano a una discussione radicale, forse animano a una polemica serrata: ma questo stesso è un grande contributo allo sviluppo della scienza, che da sempre si è valse dello scontro ideale tra visioni alternative, da cui soltanto può scaturire un vero avanzamento del sapere.”*

*Edoardo Benvenuto*