PROF. ING. VITO (VITALE) CARDONE

2.21

Preg.mo Dott. Ing.
Armando Zambrano
Presidente del CNI

5, Via XX Settembre
00100 - ROMA

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
03/03/2017 E-usp/1419/2017

Napoli, 2 marzo 2017

Oggetto: Contributo per il libro: *Gaspard Monge, padre dell'ingegnere contemporaneo.*

Caro Armando,

spero che tu abbia avuto modo di leggere la bozza dell'*Introduzione* del libro in oggetto e dare uno sguardo al vecchio volumetto (del quale il libro stesso sarà una totale riedizione, più che raddoppiata nei contenuti e nelle immagini), che ti ho lasciato martedì della scorsa settimana. Per darti un'idea più precisa del nuovo libro, ti allego ora anche il *Sommario*, dal quale puoi vedere che si tratta di opera non soggetta ad obsolescenza.

Pertanto, il contributo che chiedo al CNI può essere concretizzato, come dicemmo, nell'acquisto di un buon numero di copie del volume stesso, direttamente dall'editore.

Il libro avrebbe caratteristiche tipografiche standard (p.e. formato 17x24, o simile, con immagini nel testo), rilegato in brossura.

Le copie per il CNI possono essere 'personalizzate': ad esempio, con una presentazione tua in apertura e rilegatura con sovraccoperta.

Come ti dissi, può essere scelto un editore indicato dal CNI; l'importante è garantire promozione e distribuzione nel circuito librario. A valle del nostro incontro, ho sentito la DEI, che vanta rapporti consolidati con il Consiglio e si è mostrata molto interessata.

La DEI praticherebbe al CNI un sconto molto consistente sul prezzo di copertina, con costo per voi sui 4 € a copia per l'acquisto di 1.500 copie.

Ti ricordo, infine, che il libro è concepito per il bicentenario della morte di Monge, che cade nel 2018. Considerato però che dalla prossima estate vi sono vari eventi importanti nei quali può essere utilizzato o promosso, ho completato il lavoro di redazione e vorrei darlo alle stampe quanto prima. La DEI potrebbe pubblicare entro giugno p.v., in tempo per il Congresso Nazionale di Perugia.

Attendo tue in merito. Nell'attesa, ti invio un caro saluto.

Vito Cardone

25, CALATA TRINITÀ MAGGIORE - 80134 NAPOLI – TEL. 081 7622731 - 320 7406106

VITO CARDONE

Gaspard Monge, padre dell'ingegnere contemporaneo

SOMMARIO

Introduzione

1. Un professore tra scienza e rivoluzione

La formazione e l'affermazione scientifica
L'impegno rivoluzionario
In viaggio per la Repubblica: l'Italia
L'amicizia con Bonaparte e la campagna d'Egitto
Gli onori imperiali e gli onori degli allievi

2. L'eredità scientifica

Generalità
Il modello grafico dello spazio tridimensionale
Il modello di formazione degli ingegneri

3. La diffusione della geometria descrittiva e del modello di formazione degli ingegneri

Le prime scuole per ingegnere ispirate al modello di formazione di Monge
L'influsso mongiano sul modello di formazione tedesco
Il difficile impatto con la singolarità britannica
L'immediata affermazione in America
Le ragioni della forte impronta mongiana nell'ingegneria italiana
Conclusione

Appendice
Traduzione dei primi 13 § della *Géométrie Descriptive* di Monge

CARATTERISTICHE EDITORIALI

Numero caratteri, spazi inclusi: 451.000 (332.000 + 119.000 note) esclusa Appendice
Introduzione: 13.000
Cap. 1: 130.000 (98.000 + 32.000)
Cap. 2: 170.000 (123.000 + 47.000)
Cap. 3: 138.000 (98.000 + 40.000)

Appendice: 44.500 (43.500 + 1.000)

40-50 immagini, qualcuna a colori (le immagini a colori possono essere messe vicine, in un solo sedicesimo o andare fuori testo)

INTRODUZIONE

Gli allievi dell'École Polytechnique di Parigi il 2 agosto del 1818, domenica, erano liberi dal pesantissimo programma didattico che, ogni giorno, li impegnava presso la Scuola dalle 8 del mattino e per12 ore di fila. Si ritrovarono ugualmente e, con un ramo di quercia e una corona d'alloro, si recarono in corteo al cimitero di Père Lachaise, per rendere omaggio a Gaspard Monge: il fondatore dell'École, che vi era stato sepolto qualche giorno prima, dopo il decesso avvenuto il 28 di luglio. Il loro raduno sulla tomba del maestro fu immortalato da Hippolyte Lecomte, pittore di avvenimenti epici, in un dipinto a olio dal quale furono tratte delle stampe, che ancora si vendono.

In realtà, gli studenti della Polytechnique avrebbero voluto partecipare ai funerali del maestro, insieme ai colleghi e a moltissimi allievi diretti di Monge, ma il Governo lo impedì, ritenendo la loro presenza un intollerabile atto rivoluzionario. Dopo Waterloo, infatti, la Restaurazione borbonica aveva emarginato lo scienziato, impegnato rivoluzionario e poi ardente bonapartista, privandolo di ogni titolo, anche accademico. Su di lui doveva scendere il silenzio.

Ai funerali, però, partecipò l'élite del mondo scientifico, accademico e ingegneristico francese. Qualche giorno dopo il rito funebre un gruppetto di ingegneri, allievi di Monge, si fece promotore di una sottoscrizione, per erigere un monumento funebre al maestro. Parteciparono ingegneri francesi e di altri paesi (persino americani) e due anni dopo, nello stesso cimitero, fu costruito il monumento voluto dagli allievi, che ha custodito le spoglie di Monge per 170 anni. Nel dicembre del 1989, infatti, nell'ambito del bicentenario della Rivoluzione francese queste sono state portate al Panthéon, tra quelle dei padri della patria francese.

Ma chi è Gaspard Monge, quale il suo contributo all'ingegneria, cosa ci resta del suo magistero a 200 anni dalla morte e dagli avvenimenti richiamati? Quale la sua eredità; quale, se vi è, la sua persistente attualità?

Charles Dupin – uno dei suoi allievi all'École Polytechnique, autore del primo libro sul maestro, pubblicato a un solo anno dalla morte e in coda al quale dà conto dell'andamento dell'edificazione del monumento funebre voluto dagli allievi – afferma che Monge consacrò «la sua vita alla ricerca e al progresso di talenti superiori e di verità più elevate, per renderli ugualmente utili alla scienza e alla società»[1].

Maestro indiscusso e carismatico, Monge è stato un forgiatore di talenti, per qualità e numero come forse nessun altro è mai stato in grado di fare, e fu amato dai suoi allievi, come a pochi altri maestri è stato dato. L'elenco di coloro sui quali ha esercitato il suo fenomenale e indelebile magistero è impressionante: da Arago a de Saint-Venant, da Biot a Brisson, da Lazare Carnot al figlio Sadi, da Chabrol de Volvic a Cauchy, da Chasles a Clapeyron, da Coriolis al citato Dupin, da Durand – tra i primi teorici della composizione architettonica, che nella sua casa di campagna pose una stele, demolita nel 1966, con incisi i nomi dei suoi quattro principali maestri, tra cui Monge – a Fourier, da Fresnel a Gay-Lussac, da Jomard a Lacroix, da Lamé a Lancret, da Meusnier de La Place a Navier, da Olivier a Petit, da Poisnot a Poisson, da Poncelet a Riche de Prony. Si tratta del gota della scienza e della tecnica della fine del Settecento e della prima metà dell'Ottocento, e non solo, perché vi sono i fondatori o i principali divulgatori delle moderne discipline scientifiche, tecniche e dell'egittologia.

Con loro, quando erano studenti dell'École Polytechnique, Monge trascorreva intere giornate, dalle 8 del mattino alle 8 di sera, quasi come un tutor, dando spiegazioni non

solo di geometria descrittiva, la disciplina che aveva fondato, o di analisi applicata alla geometria, che insegnava, bensì su tutte le discipline che essi studiavano. A tarda sera – come ricorda Arago – gli allievi lo accompagnavano fino a casa, per raccogliere ancora qualche prezioso suggerimento, qualche chiarimento, da quella che egli ha definito «la più feconda immaginazione di cui la storia della scienza ha conservato ricordo». Secondo Dupin, nei primi anni della Polytechnique è Monge che, quasi da solo, forma gli allievi. Jomard afferma che «il suo metodo di insegnamento è nuovo, come la scienza che insegnava».

Per lo storico della matematica Carl B. Boyer, Monge «si affermò come forse il più influente insegnante di matematica dopo Euclide [...] era uno specialista di geometria – forse il primo dopo Apollonio – oltre ad essere un ottimo insegnante e un riformatore di programmi di studio»[2]. E, non a caso, la storia ha legato il suo nome soprattutto alla rappresentazione grafica di carattere tecnico, come padre della «geometria descrittiva», e alla fondazione dell'École Polytechnique.

Secondo Boyer, il «semplice procedimento [...] di Monge provocò quasi una rivoluzione nella tecnica del disegno usato dagli ingegneri militari»[3]. Per Ken Baynes, sull'opera del francese «si fondano le norme teoriche che sono alla base del moderno disegno di progettazione industriale»[4]. Ancora più esplicito, forse addirittura esagerato, è stato lo scozzese Eric Bell, per il quale senza la geometria di Monge «tutte le creazioni concernenti gli attrezzi di meccanica del XIX secolo sarebbero state impossibili; la geometria descrittiva è la base di tutto il disegno delle macchine e dei metodi grafici che permettono di realizzare i progetti di costruzione di macchine»[5].

Aveva visto bene Giuseppe Lagrange. «Questo benedetto Monge, con la sua geometria diventerà immortale», profetizzò infatti lo scienziato torinese, individuando subito il senso più profondo della produzione scientifica mongiana – che aveva spaziato nei più diversi campi del sapere, innescando una rivitalizzazione della geometria, da molti ritenuta ormai esaurita – e, a un tempo, la portata rivoluzionaria ma non effimera dell'originale approccio di Monge ai problemi della rappresentazione grafica: affrontati con una logica da condurre alla fondazione di una nuova scienza – quella della rappresentazione grafica, appunto – che lo stesso Monge chiamò «geometria descrittiva».

Su di essa il nostro imperniò poi l'attuazione del modello di formazione dell'ingegnere moderno, figlio di un'alta concezione unitaria dei saperi scientifico, tecnologico e della loro trasmissione, affidato all'École Polytechnique: gioiello più splendente della profonda riorganizzazione degli studi realizzata dalla Repubblica nata dalla Rivoluzione francese, alla quale Monge aveva aderito, convinto, fin dal primo manifestarsi, diventandone subito lo scienziato più impegnato e rappresentativo.

«Monge amava la democrazia e l'uguaglianza come risultati di una dimostrazione geometrica», dirà Napoleone a Sant'Elena, ricordando il fervente giacobino che si legherà a lui in un singolare rapporto che trascende la più intensa amicizia: «questo forsennato repubblicano, come egli credeva d'essere, aveva tuttavia per me una specie di culto, era adorazione: mi amava come si ama la propria amante», ricorda ancora l'imperatore.

Una devozione che non impedì a Monge di lottare strenuamente con il potente amico per difendere l'autonomia dell'École Polytechnique, che riteneva la sua creatura più bella e che, difatti, è il suo capolavoro, in quanto sintesi di tutto il suo itinerario di ricercatore e di professore.

Convinto della stretta relazione tra scienza e tecnica e dell'esigenza di affrontare sia gli aspetti teorici che quelli pratici delle questioni, Monge è stato lo scienziato più emblematico di quel fecondo periodo di transizione dall'età dei lumi a quella della rivoluzione industriale. Se questa potette affermarsi rapidamente è anche grazie alla creazione di un nuovo linguaggio scientifico e tecnico universale – quello grafico – che egli mise a

punto affinché tutti gli ingegneri e i tecnici preposti alla progettazione, alla direzione e all'esecuzione delle opere di ingegneria potessero parlare una stessa lingua.

Gaspard Monge, scienziato della rivoluzione mi parve, vent'anni fa, l'immagine che meglio potesse esprimere l'uomo e la sua opera. La scelsi, pertanto, come titolo di un libricino (pubblicato dalla Cuen, nella sua collana di tascabili di divulgazione scientifica) sul maestro e la sua opera. Un'opera che, una trentina d'anni fa, in occasione dei bicentenari della Rivoluzione francese e dell'École Polytechnique, fu oggetto, in vari paesi, di nuovi e approfonditi studi che hanno condotto a una sua ricollocazione e rivalutazione – dopo un lungo silenzio, sfociato addirittura in qualche tentativo di ridimensionamento[6].

Quel breve saggio, prima di analizzare l'eredità scientifica di Monge, ne tracciava un profilo biografico, considerato che egli era poco noto in Italia, anche tra gli architetti e gli ingegneri, e che è del tutto velleitario avvicinarsi alla sua opera – in specie proprio alla geometria descrittiva – senza conoscere la sua figura e il contesto nel quale operò. In appendice furono tradotti il *Programma* e i primi tredici paragrafi delle *Leçons* di *Geometria descrittiva*, che in sostanza sintetizzano, se non la teoria, il criterio – elementare e logico – sulla cui base essa è stata elaborata. La linearità e la semplicità della trattazione fanno sì che, come scritto dallo stesso Monge nell'*Avvertenza* alla prima edizione, essa possa essere compresa da chiunque conosca la geometria euclidea elementare.

Si è trattato di un volumetto fortunato, da tempo esaurito, che ha avuto ampia diffusione e grazie al quale ancora oggi sono chiamato a tenere conferenze su Monge, in varie università del mondo. Nel recensirlo, però, un collega italiano – con il quale poi si è stabilito un profondo rapporto di amicizia e di stima – cadde nel ricorrente vezzo di qualche studioso italiano di matematica o di rappresentazione dell'architettura: contestare il ruolo di Monge come fondatore della geometria descrittiva. Replicai in un numero successivo della stessa rivista che aveva ospitato la recensione, rintuzzando puntigliosamente le argomentazioni, anche sulla base di qualche elemento nuovo. La critica del collega, infatti, fu motivo di forte stimolo per approfondire ancora gli studi su Monge e la sua opera: attività che non ho mai smesso di condurre, in tutti questi anni.

Il risultato di tali studi è questo nuovo volume – un poderoso ampliamento di quello precedente, con l'aggiunta di un nuovo capitolo e intergrato con numerose immagini – che do alle stampe in occasione del bicentenario della morte del maestro.

Mi auguro che possa suscitare lo stesso interesse del libricino precedente, soprattutto negli allievi di ingegneria, per i quali è essenziale la definizione di una precisa identità, a partire dalle proprie radici. E tutti gli ingegneri contemporanei, in tutto il mondo, sono ancora figli legittimi di Gaspard Monge.

---

[1] Ch. Dupin, *Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de Gaspard Monge*, Paris, Bachelier, 1819, p. 15.

[2] C.B. Boyer, *A History of Mathematics*, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1968; trad. it. *Storia della matematica*, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, I edizione Oscar, 1990, p. 542.

[3] Ivi, p. 551.

[4] K. Baynes, *Forme della rappresentazione*, in AA. VV., *Storia del disegno industriale: 1750-1850. L'età della rivoluzione industriale*, Milano, Fiera di Milano, 1989, p. 109. Baynes cita anche Peter Booker, storico inglese del disegno di progettazione industriale, per il quale Monge «procedette ad un esame dei metodi di disegno impiegati [...] e vi applicò i primi principi di geometria descrittiva, con lo scopo di sostituire molte tecniche, memorizzate meccanicamente, con sistemi generalizzati» (P. Booker, *A History of Engineering Drawing*, London, Chatto and Windus, 1963).

[5] E.T. Bell, *Men of Mathematics*, New York, Simon and Schuster, 1937; trad. it. *I grandi matematici*, Firenze, Sansoni, 1966, p. 186.

[6] Nell'ambito di questi studi si è registrata anche la riproposizione di alcuni importanti testi dello scienziato: dalle classiche *Leçons* di *Géométrie descriptive* a quello di *Application de l'Analyse a la Géométrie*.