

Centocinquanta anni or sono a Pisa nasceva Antonio Pacinotti

# Sono un genio, ma mi scuso se mi hanno imbrogliato

di Roberto Vergara Caffarelli\*

Una delle tante pratiche conservate nell'archivio storico degli affari generali dell'università di Pisa. All'interno poche carte: la copia di una commovente lettera della vedova che offriva in vendita il più prezioso dei manoscritti del marito, qualche altra lettera e, infine, da una lettera d'invito per una semplice e austera cerimonia apprendiamo che in quel 17 giugno 1941 la cerimonia consisteva nello scoprimento di una lapide bronzea nell'atrio della sede della facoltà d'Ingegneria, in essa **Antonio Pacinotti** è rappresentato in atto di spiegare il funzionamento della sua celebre macchinetta. Più complesse manifestazioni erano state escluse perché, si legge, era ancora recente la celebrazione del 1934, settantacinquesimo anniversario della «più grande invenzione del secolo diciannovesimo», celebrazione «a cui presero parte accanto a Guglielmo Marconi le più alte gerarchie dello Stato e i più illustri rappresentanti della tecnica, della scienza e del sapere».

Quest'anno, centocinquantesimo anniversario della nascita del grande scienziato pisano, quasi a completare il programma del 1941, l'università di Pisa ha deciso di organizzare un convegno, forse il primo dedicato all'eclettico scienziato italiano, che si terrà il 15 giugno prossimo nell'aula magna storica dell'università per ricordare alle nuove generazioni la figura veramente notevole, di Tonino Pacinotti e per far conoscere alcune delle sue ricerche: Pacinotti si occupò di astronomia, di



ottica, di elettrostatica, fece indagini sulle correnti elettriche generate dalla luce e dal calore, sulla magnetizzazione artificiale, sul fenomeno della vaporizzazione, si interessò di meteorologia, di questioni agrarie, di utilizzazione del calore solare, di mezzi di locomozione elettromagnetici. Non si discuterà solo della sua invenzione più importante, quella macchina che per i suoi principi costruttivi può essere usata come un dinamo o come un motore a corrente continua, ma anche del suo impegno didattico e delle altre attività di ricerca nelle varie sedi in cui

si prodigò con incessante operosità. Alla riunione porteranno contributi docenti dell'università di Bologna, Cagliari, Milano e Pisa. La figura di Pacinotti risulta inusuale e simpatica, e ciò rende piacevole il compito a chi vuole ricordarlo. Le principali doti del suo carattere furono bontà, disinteresse, mitezza, accompagnate tuttavia da una nobile

fiebrezza che lo spinse a pacate proteste per l'usurpazione della sua invenzione.

Werner Siemens usò il termine *ammassung*, cioè usurpazione, in una lettera che indirizzò a Pacinotti nel 1875.

Siemens, dopo avergli ricordato di aver fatto parte della giuria dell'Esposizione internazionale di Vienna che gli aveva assegnato una medaglia per il *Progresso sopra il suo geniale motore ad anello magnetico descritto nel Nuovo cimento dell'anno 1865*, gli scrive: «Per quanto io sappia la sua descrizione non è comparsa né in lingua tedesca né in francese né in inglese; e quindi è da ascrivere a ciò che la sua macchina adesso, dappertutto, passa come invenzione del signor Gramme di Parigi». Lo sollecita perciò a far opposizione e si offre per tradurre in tedesco e far pubblicare il testo dell'articolo e di provvedere anche per una pubblicazione in Inghilterra. In questa lettera Siemens fa riferimento ai brevetti presi da **Zenobio Gramme** nel 1869 in Francia e in Italia nel 1870 utilizzando l'idea di Pacinotti dell'indotto a forma di anello e del commutatore, idee che lo scienziato

pisano aveva descritto minuziosamente nella rivista pubblicata a Pisa, e ricevuta anche a Parigi, il cui estratto nel 1865, in occasione di un suo viaggio in quella città, aveva diffuso fra vari studiosi e costruttori di strumenti scientifici.

Pacinotti aveva dato il suo articolo perfino a **P. Dumoulin**, proprietario della fabbrica Fromont, che fin dal 1845 aveva prodotto un apprezzato motore elettrico. A questa ingenuità aggiunse anche quella di spiegare al Dumoulin tutti i dettagli costruttivi, nella speranza di associarlo nell'impresa di costruire macchine di dimensioni maggiori. Rivelò pure di non aver preso la privativa (cioè il brevetto) «cosicché al ritardare ulteriormente una industria importante avevo preferito il lasciare che chiunque ne potesse cavar profitto». Tutto ciò in presenza del capo officina, che più tardi il Pacinotti confessò essere lo stesso Gramme.

Pacinotti ebbe notizia dell'usurpazione leggendo i *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, ove era apparsa una nota di Gramme che, facendo riferimento al brevetto acquisito, dava una succinta descrizione della macchina. La nota era presentata da **Jules-Célestin Jamin**, stimato professore della famosa *Ecole polytechnique* e autore di un pregevole manuale di fisica.

Non era pensabile per Pacinotti, senza sufficienti risorse proprie, di ricorrere alle

continua a pag. 38

Antonio Pacinotti, in una foto d'epoca

U  
37

## PORTARIVISTE a cura di Laura Alunno

Il primo numero (aprile 1991) del mensile di fumetti *Il Grifo* si presenta con un'illustrazione di **Milo Manara** a copertina e si conclude con una tavola di **Andrea Pazienza**: una chimera alata che abbandona nel cielo, sopra una città di sogno, un libro spalancato.

Questa nuova proposta degli Editori del *Grifo*, che da anni si occupano di *bandes dessinées*, nasce nella convinzione che il fumetto è arte o, per dirla come **Hugo Pratt**, è letteratura disegnata.

La rivista si avvale della collaborazione di alcuni nomi prestigiosi del fumetto italiano, e fra gli altri **Pratt**, **Manara**, **Crepax**, **Staino** e **Giardino**. La rarità è data dalla pubblicazione di alcune pagine del *Librone* dei sogni di **Federico Fellini**: una raccolta di testi e illustrazioni inedite che *Il Grifo* offrirà ai suoi lettori. Un sogno al mese, dunque, che per questo numero è quello del *Direttore dell'aeroporto*.

Sempre tra le chicche del mese, vi segnaliamo **Favole**, di **Andrea Pazienza** (autore particolarmente conosciuto dai giovani, lanciato a suo tempo dalla rivista *Frigidaire*, prematuramente scomparso alcuni anni or sono) e *Iliade* (si, proprio quella di **Omero**), nella classica traduzione di **Vincenzo Monti** ma illustrata dalle tavole di **Enzo Boninsegni** e **Milo Manara**.

Ancora una novità viene da **Campo** (reperibile in libreria), che con un primo numero/Progetto si propone di approfondire «la ricerca in letteratura, arti, scienza» con dibattiti e materiali vari.

Questo numero della rivista *Campo* non è soltanto un'anticipazione, ma anche un'offerta che **Piero Manni** editore fa a coloro che desiderano partecipare con collaborazioni e contributi a una comune ricerca sulle pagine della rivista (la cui uscita regolare partirà dal prossimo inverno, con distribuzione anche in edicola). Tra gli interventi si



segnala **L'università** e il privato, di **Paolo Volponi**. Il testo (letto dall'autore nel corso di un'assemblea di studenti all'università di Siena) tratta il rapporto tra industrie e università, e di come quest'ultima possa servirsi e arricchirsi della qualità del lavoro industriale e della ricerca fatta nel mondo della produzione. Di particolare interesse anche

vanili con l'egemonia di gruppi del centro storico su quelli della periferia, le trasformazioni imposte dall'apertura di arterie stradali a scorrimento veloce all'interno della città: sono soltanto alcuni degli aspetti analizzati per seguire e comprendere l'evoluzione sociale e culturale della vita in una metropoli.

via legali, che immaginava lunghe, costosissime, incerte. Antonio decise di scrivere subito al professor Jamin, ricordandogli la sua visita del 1865, occasione in cui aveva dato anche a lui una copia della sua memoria. Nella lettera gli chiede aiuto per il reclamo di anteriorità che voleva inoltrare all'Accademia. Gli scriveva (il testo è in francese, ndr): «Non cerco di diminuire al signor Gramme il merito di aver messo molto lavoro e di aver trovato molto denaro per la costruzione di una macchina elettromotrice con elettrocalamita trasversale; neppure quello di aver esteso il principio dell'elettrocalamita trasversale collocandogli intorno più di due poli influenzanti; ma desidero che l'Accademia riconosca che l'elettrocalamita trasversale ruotante munita del suo commutatore e influenzata dai poli di un'elettrocalamita fissa era stata costruita da me nell'anno 1860, e che fin da quell'epoca mi era servita per la produzione di una corrente indotta continua». Una lettera dello stesso tenore il Pacinotti la inviò al segretario perpetuo dell'Accademia. La lettera fu pubblicata con qualche piccolo taglio.

## Lo scienziato incompreso

È inutile ripetere adesso la storia delle polemiche, delle interviste, dei discorsi commemorativi, dei riconoscimenti, dei premi. Vorrei invece richiamare l'attenzione su alcuni fatti significativi. Anzitutto una domanda a cui non è facile rispondere e che si sono già posti in molti: come mai Pacinotti fu lasciato così solo pur avendo intorno a sé nella sua giovinezza scienziati di grande valore?

Primo tra questi ricordiamo il padre, Luigi Pacinotti, per molti anni professore di fisica sperimentale all'università di Pisa, poi trasferito nel 1840 alla cattedra di fisica tecnologica di nuova istituzione, uno studioso che si era interessato all'argomento, pubblicando anche lavori su una pila magneto-elettrica.

Altra personalità che gli stette vicino fu Carlo Matteucci, fisico noto in tutta Europa, grande esperto di elettromagnetismo, per 20 anni professore di fisica sperimentale a Pisa, senatore e ministro della Pubblica Istruzione nel governo Rattazzi del 1862. Era apprezzato per il suo spirito pratico; era stato direttore del Telegrafo e nel 1865 era direttore dell'Ufficio centrale meteorologico del ministero della Marina. Era stato proprio lui a indicare il Pacinotti per quella missione che lo aveva portato in Francia e in Inghilterra con il compito di raccogliere informazioni sui servizi meteorologici di quei paesi.

Un altro personaggio di grande valore era Riccardo Felici, professore di Antonio, autore di importanti lavori sulla teoria matematica dell'induzione elettrodinamica. Antonio ne pronunciò l'elogio funebre, dicendo tra l'altro: «L'amicizia di mio pa-

dre per il Felicifu, sino dai primi ricordi della mia infanzia, continua, sincera, costante...».

Ebbene, questo ambiente favorevole servì a poco; nessuno di loro diede attenzione alla scoperta del giovane Pacinotti, nessuno seppe guidarlo prima, difenderlo e appoggiarlo dopo.

È curioso che nella relazione dei giurati italiani sull'Esposizione universale di Vienna del 1873 appaia un lungo e dettagliato commento di Giacinto Pullino sulla macchina elettromagnetica a corrente continua di Gramme (presentata da Fontaine), che ne dà l'illustrazione con cinque figure. Per il Pacinotti invece, che, come abbiamo già detto, partecipava all'Esposizione con la sua macchinetta, solo l'ingegner Oreste Lattes (che aveva inteso restringere la sua relazione agli apparecchi telegrafici e segnali elettrici), nello spendere qualche parola sugli strumenti scientifici italiani, lo ricorda, scrivendo così: «Fra gli altri apparecchi, la elettrocalamita a poli mobili del prof. A. Pacinotti (sic) di Bologna; il Melografo del conte Roncalli di Bergamo; l'apparecchio semaforico del comm. Pellegrino; tutti premiati con la medaglia del progresso». Il Pacinotti rimase assai sfiduciato dopo l'Esposizione di Vienna, ove «gli toccò di veder stimata la sua prima costruzione poco dippiù di un curioso apparecchio di dimostrazione scolastica e posta la macchina di Gramme» (S. A. Rumi). L'indifferenza

verso il primo articolo di Pacinotti è dimostrata dal fatto che solo per caso fu riscoperta la reversibilità della dinamo, che nel suo scritto è ben segnalata. Ecco come fu: all'Esposizione internazionale di Vienna erano presenti due macchine Gramme per scopi di galvanoplastia. Da una delle due macchine, che era in funzione, uscivano due cavi che si prolungavano alquanto per terra; un operaio, credendo che fossero dell'altra macchina, li collegò ai terminali di quella. Per sorpresa di tutti i presenti, la seconda macchina cominciò a girare e si capì che era la prima macchina che le forniva la corrente elettrica. C'è però un'altra versione data da Hippolyte Fontaine, socio di Gramme, che sostiene in seguito di aver scoperto sia la reversibilità sia la capacità della macchina di essere azionata a distanza (i fili erano lunghi un paio di chilometri).

È comprensibile che prima del 1870 esistesse una certa indifferenza per le macchine magneto-elettriche, come venivano chiamate allora le dinamo. Le uniche industrie che utilizzavano corrente elettrica erano i grandi stabilimenti per l'argenteria, la doratura e la galvanoplastia. Il tentativo (1855) di estrarre l'idrogeno dall'acqua per elettrolisi era stato economicamente un fallimento. Solo più tardi si pensò di utilizzare la corrente per l'illuminazione dei fari. Non si intravedeva la possibilità di trasmissione dell'energia elet-

trica a distanza. Nel 1879, finalmente, Felix e Chrétien fecero dimostrazioni su larga scala. In quell'anno Siemens e Halske mostrarono all'Esposizione di Berlino la loro ferrovia elettrica.

## La potenza dell'acqua

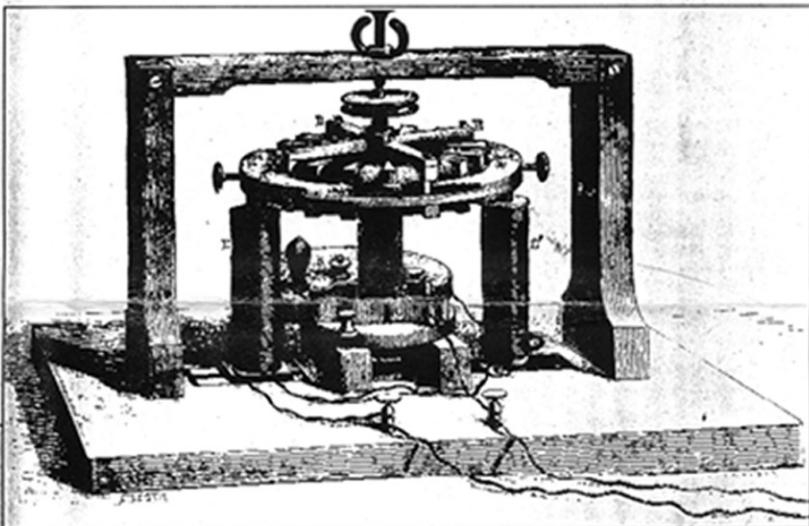
Già nel 1881 all'Esposizione di Parigi venivano esibite molte applicazioni della dinamo, sostanzialmente utilizzata per far funzionare strumenti che utilizzavano motori elettrici; macchine per cucire, torni, pialle, trapani, martelli, perforatrici, pompe, seghe, ascensori. Un tram elettrico faceva il percorso da Place de la Concorde al Palais de l'Industria.

Nel 1885 Marcel Deprez, che aveva formulato la teoria e calcolato i conduttori, trasportava energia elettrica (50 cavalli con una tensione di 6 mila volt) a una distanza di 56 chilometri. Se le prime dinamo erano azionate con un motore a gas e quindi poteva esserne discutibile l'economicità, ben presto venne utilizzata la potenza motrice dell'acqua sistemando condutture con turbine in siti ove si aveva un utile dislivello. Anche in questo il Pacinotti fu un precursore. L'idea gli era venuta certamente prima del 1870, perché ne parla in un lavoro pubblicato nel Nuovo cimento di quell'anno: «Il desiderio di trovare qualche disposizione nella qua-

nati all'alimentazione idrica di Genova, posti a 620 metri di altezza, usando parte del dislivello per la produzione di forza motrice (potenza 140 cavalli) mediante tre dinamo a corrente continua da mille volt e 50 ampère, energia che veniva distribuita in un circuito di 17 chilometri. A Pisa la stazione era illuminata a luce elettrica fin dal 1883; lo si sa per un aneddoto così raccontato da Sereno Rumi: Pacinotti lo aveva accennato alla stazione; il treno ritardava, perciò decisero di andare a vedere l'officina dove erano le dinamo. Il meccanico addetto alle macchine fu largo di spiegazioni. Il Rumi gli fece osservare che parlava con il prof. Pacinotti: «Mi aspettavo qualche atto di sorpresa, ma non ne fu nulla. Quel meccanico, che conosceva la macchina così bene, non sognava che fosse in presenza dell'inventore. A lui che certo fu istruito in Italia, non si era forse mai fatto il nome di Pacinotti?».

Per concludere, lasciamo la parola allo stesso Pacinotti: «Pisa, 30 marzo 1911. Ho trascorso la vita facendo l'insegnante e non l'industriale costruttore di macchine magneto-elettriche; ma da ciò, a me sembra che non sarebbe esatto l'indurre che io (non) intendessi l'importanza industriale della macchina ad anello elettromagnetico, e di quelle a gomito e a volano. Di tali macchine feci ed esperimentai i modelli, e pubblicai la descrizione e gli effetti,

La dinamo costruita da Antonio Pacinotti con la quale è possibile ottenere una corrente continua



## Dinamo a corrente continua

Quando Pacinotti costruì la sua dinamo, erano in commercio vari tipi di generatori elettrici che producevano corrente alternata o pulsata; la sua innovazione fondamentale consisteva nella forma dell'indotto, da cui si ottiene una corrente praticamente continua. Oltre a funzionare come dinamo, l'apparecchio di Pacinotti può funzionare come motore. In questo caso le rotelle del commutatore vengono collegate a una batteria; all'interno del filo che avvolge l'indotto si crea un campo elettrico, che genera corrente elettrica continua lungo il filo stesso. Il campo magnetico dell'elettrocalamita agisce sulla direzione del moto degli elettroni liberi in maniera che gli urti con il reticolo cristallino prevalgono in una direzione costante: ne risulta una forza macroscopica sulle spire, che a loro volta fanno ruotare l'anello a cui sono rigidamente connesse. Si ha così trasformazione di energia elettrica in energia meccanica.

le macchine magneto-elettriche avessero potuto riuscire a immagazzinare in metallo ridotto il lavoro delle cadute d'acqua che si perde nelle nostre montagne mi ha condotto ad adoperare un poco la corrente della macchina per caricare una pila secondaria...».

La prima centrale elettrica si ebbe in Irlanda nel 1883 in connessione con la Ferrovia elettrica di Portrush. In Italia la prima centrale idroelettrica fu quella della Società acquedotto De Ferrari Galliera di Genova, che nel 1890 utilizzò serbatoi desti-

appunto perché mi sembrarono industrialmente importanti. Non proviene dalla mancanza di qualunque idea della convenienza delle macchine da me proposte il non aver ricavato per me profitto dalle loro costruzioni; proviene da altre deficienze in parte non rimproverabili a me, Antonio Pacinotti». Lo scienziato quasi si scusa, invece di rammaricarsi, dei torti subiti. E questo ne accresce la statura, ancora a 150 anni dalla nascita.

Roberto Verpana Cagliarini è docente di relatività e storia della fisica all'università di Pisa