

Barsanti, Matteucci e il motore a scoppio

un mancato passaggio da invenzione a innovazione nel periodo dell'Unità d'Italia

Gian Luca Lapini

Padre Eugenio Barsanti e il suo amico e socio, Felice Matteucci, enunciarono i principi di funzionamento del motore a scoppio diversi anni prima degli inventori più accreditati (Lenoir in Francia e Otto-Langen in Germania). Non trovarono, tuttavia, in Italia il terreno adatto a trasformare le loro geniali invenzioni in prodotti industriali. Vogliamo qui riscattarli da un immeritato oblio.

Come è noto l'Ottocento fu anche in Italia, un secolo di grandissimi fermenti tecnici e scientifici. Il progresso delle conoscenze tecnico-scientifiche e le invenzioni, assieme alla ricerca di profitti e alla disponibilità di capitali posero le basi per una prima fase di industrializzazione del nostro paese, che si sviluppò prevalentemente dopo il 1860, una volta portata a termine l'unificazione del territorio sotto la monarchia sabauda. Pur in presenza di tante idee e volontà imprenditoriali, il processo di industrializzazione non fu però facile, né le tante idee concepite dal «genio italico» riuscirono tutte a trovare la via per passare dallo stadio dell'invenzione a quello dell'innovazione, divenendo prodotti o servizi industriali.

Un caso emblematico di tale difficoltà è rappresentato dalle travagliate vicende di Padre Eugenio Barsanti e del suo amico e socio, ingegner Felice Matteucci (d'ora innanzi indicati con la sigla B&M), che pur avendo enunciato i principi di funzionamento e pur avendo costruito vari esemplari dei loro motori a scoppio diversi anni prima degli inventori ai quali più usualmente viene accreditato lo sviluppo di tale

motore (Lenoir in Francia e Otto-Langen in Germania), non trovarono in Italia il terreno adatto a trasformare le loro geniali invenzioni in prodotti industriali, cadendo conseguentemente in un immeritato oblio.

Negli ultimi 3-4 anni gli sforzi di una benemerita fondazione ad essi intitolata hanno però dato un forte impulso a ristabilire una corretta memoria storica su B&M, mettendo a disposizione degli studiosi e del vasto pubblico, con pubblicazioni, mostre e convegni, un ampio materiale documentario al quale ci è parso interessante attingere per proporre ai lettori un sintetico racconto della vita e dell'opera di questi due personaggi, che pur di fama assai inferiore a quella di alcuni protagonisti dell'ingegneria moderna ai quali stiamo dedicando una serie di articoli, ci è sembrato meritassero di figurare in questa nostra carrellata.

Il primo motore

Padre Eugenio Barsanti (al secolo Niccolò Barsanti) nacque nel 1821 a Pietrasanta (LU) nella famiglia di un artigiano,



Niccolò Barsanti (1821-1864).

scolpitore di marmo. Piuttosto gracile e cagionevole di salute si dimostrò fin da bambino assai intelligente e versato negli studi, soprattutto per le materie scientifiche. Dopo aver frequentato con molto profitto il liceo tenuto a Pietrasanta dai Padri Scolopi, al momento di iscriversi all'università manifestò il desiderio di dedicarsi alla vita religiosa, entrando nella famiglia del Calasanzio, e nel 1838 fu quindi inviato per il noviziato a Firenze. Qui, oltre alle materie religiose, proseguì lo studio di quelle scientifiche, in particolare iniziando a frequentare il prestigioso Osservatorio Ximeniano, che era gestito dagli Scolopi stessi. Nel 1841, a studi non an-

discipline

cora conclusi Barsanti fu inviato dai suoi superiori ad insegnare fisica e matematica nel collegio San Michele, che gli Scolopi gestivano a Volterra. Ordinato sacerdote nel 1845, dal 1848 iniziò a insegnare a Firenze nel Collegio Scolopio di San Giovannino e divenne poco dopo anche lettore di Meccanica e Idraulica presso l'Osservatorio Ximeniano.

L'Osservatorio Ximeniano

L'Osservatorio Ximeniano prende il nome dal suo fondatore, il padre gesuita di origini portoghesi Leonardo Ximenes, che nel 1756 aveva realizzato un piccolo osservatorio astronomico sulla sommità del complesso dei gesuiti di san Giovannino, a Firenze. Con la soppressione dell'Ordine nel 1773 questi edifici furono acquisiti dagli Scolopi, che continuarono ad ospitare il padre Ximenes fino alla sua morte, avvenuta nel 1786. Il padre gesuita lasciò per riconoscenza in eredità tutta la sua biblioteca e le sue attrezzature agli Scolopi, che da allora gestiscono questo osservatorio, dedicato al suo nome, che si specializzò soprattutto nel campo della meteorologia e sismologia. Dal 1814 al 1848 esso fu diretto dal padre Giovanni Inghirami, della nobile e



antichissima famiglia Inghirami di Volterra, che aveva molti legami con la sua città natale e con il collegio di san Michele.

Osservatorio Ximeniano a Firenze

Le sue prime idee di sfruttare la forza generata dallo scoppio di miscele gassose per ottenere un lavoro utile risalgono al 1843, quando ai suoi allievi di fisica usava dare dimostrazione del fenomeno esplosivo con una «pistola di Volta»¹ da lui stesso costruita. Un impegno più preciso e sistematico a concretizzare questa idea iniziò però verso il 1850, quando il padre Antonelli, direttore dello Ximeniano, lo mise in contatto con l'ingegnere Felice Matteucci, con il quale da quel momento iniziò una proficua collaborazione.

Felice Matteucci era nato a Lucca nel 1808, ed aveva compiuto brillanti studi tecnico-scientifici a Lucca, Parigi (il padre era stato per molti anni in questa città come rappresentante diplomatico) ed a Firenze. Terminati gli studi si era dedicato sia all'amministrazione del patrimonio familiare, sia a studi scientifici e progetti



Felice Matteucci (1808-1887).

ingegneristici, come quello della bonifica del vasto lago paludoso di Sesto che a quei tempi ancora esisteva vicino a Bientina, fra le valli dell'Arno e del Serchio. Quando conobbe il Padre Barsanti, Matteucci aveva subito una fortissima delusione in quanto al suo progetto di bonifica era stato preferito quello di un altro ingegnere; egli stinse subito amicizia con lui (forse già da allora trovando nel padre scolopio una fede e determinazione che un po' gli mancavano) e si gettò con entusiasmo, insieme a lui, in un sistematico lavoro di verifica delle idee di Barsanti, compiendo una lunga serie di esperimenti presso la sua villa di Vorno,

vicino a Lucca, allo scopo di verificare gli effetti dello scoppio di varie miscele e cariche gassose (inizialmente idrogeno, poi gas illuminante e forse anche metano).

A questo scopo B&M si fecero costruire dalla Fonderia Benini² di Firenze un apposito cilindro metallico, dotato di stantuffo, iniziando con questa officina meccanica un rapporto che sarebbe proseguito nel corso degli anni. Fortemente convinti di aver fatto un buon lavoro scientifico e pionieristico (a quel

tempo non erano ancora al corrente che la loro idea di sfruttare la forza esplosiva del gas non era del tutto originale) i due amici vollero lasciar una inequivocabile traccia dei loro risultati e dell'epoca in cui erano stati ottenuti, in una memoria sigillata, che fu consegnata ad attendibili testimoni nel giugno del 1853, presso l'Accademia dei Georgofili³ di Firenze. Intanto, sempre utilizzando la Fonderia Benini, si dedicavano alla costruzione di un primo prototipo di motore monocilindrico, dotato di accensione a scintilla elettrica, che fu pronto verso la fine del 1853. Di questo primo motore non ci

1. Alessandro Volta (1745-1827) aveva fatto molte ricerche, oltre che sull'elettricità, anche sui gas. La «pistola di Volta» era un piccolo serbatoio metallico cilindrico, dotato di un collo che veniva tappato con un sughero. Il serbatoio veniva riempito di una miscela di gas (idrogeno e aria, oppure «gas di palude», cioè metano, e aria) e chiuso col tappo. Sul fianco del serbatoio erano inseriti un filo elettricamente isolato, che all'esterno e all'interno terminava con una sferetta. Accostando a questo conduttore un elettroforo od una bottiglia di Leyda (un condensatore) carico, si faceva scoccare una scintilla elettrica all'interno del serbatoio, innescando l'esplosione che faceva sonoramente saltare il tappo.

2. La Fonderia Benini era stata fondata nel 1842 da un ricco commerciante di Signa; nata come fonderia di seconda fusione del ferro (rifondeva cioè il ferro e la ghisa prodotti negli altiforni di Piombino o dell'Isola d'Elba) era rapidamente divenuta una officina in grado di effettuare, oltre alla fusione anche le tipiche lavorazioni meccaniche necessarie alla produzione di macchine di vario tipo. Verso la fine dell'800 era divenuta una delle principali industrie meccaniche italiane, nota come «Fonderia del Pignone», dal nome della località dove si trovava, sulla riva sinistra dell'Arno, fuori della Porta di san Frediano. Nel secondo dopoguerra risorse da una grave crisi con il nome di Nuovo Pignone, specializzandosi nella produzione di macchinari per l'industria petrolifera.

3. L'Accademia dei Georgofili fu fondata a Firenze nel 1753 dal canonico lateranense Ubaldo Montelatici, con lo scopo di favorire le scienze e le tecniche agricole. Col tempo l'accademia si era costruita una grande fama di rigoroso organismo scientifico ed era sicuramente ben adatta a fare da custode e garante per questa memoria, che fu poi aperta e letta davanti a illustri testimoni nel 1863, quando ormai infuriavano le polemiche sulla priorità dell'invenzione di B&M.

é rimasto nessun disegno, e le poche tracce documentarie che lo riguardano sono le fatture per la costruzione dei pezzi ed alcune lettere della Benini all'ingegner Matteucci, datate verso la fine del 1853. Peraltro, secondo le attendibili testimonianze di B&M questo motore, costruito pezzo su pezzo presso la Benini con la continua supervisione dei due inventori funzionò effettivamente e si dimostrò in grado di azionare alcune macchine di questa officina.

Ne descriveremo poco più avanti il principio di funzionamento, ma vorremmo prima premettere che la coscienza dei due amici di aver raggiunto risultati significativi, già a fine 1853, si avverte, oltre che nel deposito della memoria ai Georgofili, anche nella loro impellente preoccupazione di brevettare l'invenzione, proteggendosi dal pericolo che qualcun altro potesse impadronirsi dell'idea.

Così iniziarono le pratiche per ottenere un brevetto, non in Toscana (l'Italia non era ancora «fatta»), dove la legislazione vigente non offriva sufficienti garanzie, ma in Inghilterra, che era allora il centro del mondo industriale, e dove esisteva una precisa legislazione brevettuale e diverse agenzie a questo preposte. Si affidarono per questo al console di Sassonia a Livorno, Wilhelm Haehner, che aveva costanti rapporti di affari con la Gran Bretagna. La sicurezza, e nel contempo l'ansia dei due amici nel perseguire questo obiettivo si avverte chiaramente in una lettera indirizzata a Haehner nell'aprile del 1854, in risposta ad una sua precedente comunicazione, nella quale egli indicava alcuni ostacoli ed obiezioni che aveva trovato a Londra. Così scriveva Barsanti:

«...Le rammentiamo nel tempo stesso che noi non sapremmo tollerare di avere a persistere più lungamente nello stato di inquietudine nel quale ci tiene il timore di essere prevenuti, e a tale oggetto le diciamo con tutta franchezza che, mentre non abbiamo rammarico di esserci associati in questo affare con una persona alla quale professiamo la stima e fiducia che merita, saremmo d'altronde disposti ad annullare il nostro patto sociale, sia nel caso che Ella avesse diminuita la sua fiducia in noi e nel successo della nostra invenzione, come nel caso che Ella non potesse occuparsi immediatamente del disbrigo di questo affare....»

Nonostante i loro sforzi, B&M pervennero in Inghilterra ad un modesto risultato, ottenendo nel giugno del 1854 solo un parziale riconoscimento: più che di un vero e proprio brevetto si trattò in effetti della semplice pubblicazione, su istanza degli inventori, della «specificazione provvisoria» sul loro motore presentata alla Commissione dell'Ufficio Inglese dei Brevetti (nel frontespizio della pubblicazione viene in effetti indicato che «questa invenzione non ha ottenuto il Sigillo dello Stato»). Questo documento, nel quale vengono descritti sia il principio di funzionamento che la configurazione meccanica del motore, ma al quale non sono allegati disegni, è comunque assai significativo del fatto che all'inizio del 1854 i due inventori avevano già chiaro in mente il progetto di un motore perfezionato rispetto al primissimo prototipo. Essi vennero in ogni caso molto incoraggiati dal risultato, anche se poco utile dal punto di vista pratico, ottenuto in Inghilterra, tanto da lanciare, nell'ottobre del 1854,

un pubblico «Manifesto di Associazione», con il quale ricercavano soci e capitali per proseguire nell'impresa, con il programma di costruire il motore e di brevettarlo sulle principali piazze europee. Il manifesto non ottenne la risposta sperata, ma è significativo della volontà e della convinzione dei due amici di essere in grado di tramutare le loro idee in un concreto affare.

Per intanto B&M proseguirono con le loro sole forze e risorse, riuscendo a costruire il primo motore del quale ci sono pervenuti sufficienti disegni e descrizioni. Esso fu realizzato nel 1856 sempre nelle officine della Fonderia Benini, e nello stesso anno fu fatto funzionare presso l'officina meccanica della stazione ferroviaria Maria Antonia a Firenze⁴, dove azionava un paio di macchine operatrici.

Il principio di funzionamento di questo motore, che era alimentato a idrogeno ed aveva una potenza di circa 8 CV, era lo stesso del prototipo del 1853, ma erano stati introdotti alcuni perfezionamenti, e soprattutto era stata adottata una configurazione a due cilindri, che era stata subito individuata dagli inventori come preferibile per un migliore equilibrio e regolarità di funzionamento. Nel linguaggio tecnico questo tipo di motore a scoppio, o per meglio dire di motore a combustione interna⁵, viene definito come: *gravi-atmosferico ad azione differita alla corsa di ritorno*. Esso era caratterizzato da un funzionamento a bassa pressione-basso numeri di giri, ed era quindi piuttosto differente dai moderni motori a scoppio automobilistici, che sono ad alta pressione-alto numero di giri, e ad *azione diretta* (ad azione diretta era il motore inventato dal francese Lenoir, che ad ogni buon conto non comparve prima del 1859-60).

«Azione differita» significa che lo «scoppio» (l'espansione) della miscela aria-combustibile in un cilindro non veniva usato direttamente per produrre il lavoro utile del motore agendo su un sistema pistone-biella-manovella, ma serviva semplicemente a spostare un pistone libero all'interno di un (lungo) cilindro chiuso ad una estremità, creando in tal modo una depressione nel cilindro stesso; era poi il lavoro della pressione atmosferica sul pistone nella corsa di ritorno (azione differita) a produrre il risultato utile. L'utilizzo dell'azione differita fu volutamente scelto da B&M sulla base dei loro calcoli e dei loro esperimenti, per ottenere una macchina che in termini di consumo energetico fosse concorrenziale con i motori a vapore del loro tempo; la scelta fu anche fatta per superare quello che per altri in-

4. La stazione Maria Antonia costituiva il terminale della ferrovia Firenze-Prato-Pistoia, e divenne in seguito il terminale anche delle ferrovie per Pisa e per Arezzo, prendendo dopo il 1860 il nome di Santa Maria Novella. Sorgeva all'incirca nel luogo dove tutt'oggi è situata la principale stazione ferroviaria di Firenze, che fu costruita negli anni '30, demolendo la vecchia stazione.

5. I motori a combustione interna (motori a scoppio, turbine a gas, ecc.) si distinguono dalla classe dei motori a «combustione esterna», alla quale appartengono, per esempio, il classico motore alternativo a vapore, o il motore Stirling, per il fatto che il calore che li alimenta viene prodotto direttamente all'interno della macchina stessa.

ventori si era dimostrato un problema insuperabile, cioè l'imbrigliamento di un fenomeno molto rapido e violento quale lo scoppio della miscela gassosa. Col concetto di azione differita, lo scoppio non veniva per così dire «contrastato», ma «assecondato» (provocando quindi modeste sollecitazioni meccaniche), lasciando al pistone la libertà di scorrere nel cilindro.

Nelle intenzioni di B&M il sistema gravi-atmosferico a bassa pressione sarebbe andato molto a vantaggio della sicurezza (nonostante l'utilizzo del gas come combustibile) nell'impiego come motrice industriale o ferroviaria, in quanto non bisogna dimenticare che ai loro tempi erano ancora frequentissimi le esplosioni e gli incidenti con le caldaie e i motori a vapore, che lavoravano invece a pressioni di alcune atmosfere. Stabilito il ciclo di funzionamento, che per questo motore è definibile «a tre tempi»⁶, c'era ovviamente la necessità di inventare un meccanismo, diverso dalla semplice biella-manovella, che consentisse di trasformare il moto alternato del pistone in un moto circolare; esso era costituito da un'asta dentata (una cremagliera) collegata al pistone che si impegnava su un corrispondente pignone dentato, calettato sull'albero del motore. Questo pignone era solidale con l'albero motore, tramite un sistema a crick con ruota dentata e nottolino, cioè con un meccanismo che aveva una funzione simile a quelle della «ruota libera» montato sulla trasmissione a catena delle biciclette: in tal modo durante la corsa di espansione non si aveva nessuna trasmissione di moto all'albero, mentre nella corsa di ritorno il pignone diveniva solidale con l'albero, e l'azione utile veniva trasmessa. L'albero motore portava a sua volta ad una estremità un grosso volano, per regolarizzare il moto; in aggiunta, nel motore che stiamo descrivendo, dotato di due cilindri verticali e paralleli, le due aste a cremagliera dei pistoni erano fra loro collegate tramite un'ulteriore ruota dentata, che si impegnava con una seconda dentatura laterale di cui le aste dei pistoni erano dotate: in tal modo quando un pistone si alzava l'altro era costretto ad abbassarsi, e le forze di inerzia di va e vieni dei pistoni venivano così in gran parte equilibrate⁷.

I brevetti e la Società del Nuovo Motore

Confortati, ma per niente paghi del successo conseguito col motore bicilindrico installato nel 1856 a Firenze, B&M proseguirono il lavoro di perfezionamento del loro motore, cercando nel contempo di salvaguardare le loro invenzioni. In questa direzione riuscirono, nel giugno del 1857, ad ottenere in Inghilterra un vero e proprio brevetto, che fu registrato con il numero 1655. Nella relazione allegata a tale brevetto, oltre allo schema di motore del 1856, era descritto anche quello per un secondo motore sempre ad azione differi-

ta, ma dotato di un secondo pistone ausiliario, introdotto per meglio gestire l'aspirazione e l'evacuazione dei gas; tale pistone, si muoveva in contro fase rispetto a quello principale, tramite un sistema di aste ed eccentrici solidali con l'albero motore. Tra la fine del 1857 e l'inizio del 1858 questi stessi schemi di motori furono brevettati in Francia ed a Torino (dopo l'Unità d'Italia, nel 1864, la validità del brevetto sabaudo sarebbe stata estesa a tutte le province del nuovo stato italiano).

Intanto la fama del motore si era andata diffondendo ed in particolare per le sue promesse di economicità di esercizio, esso aveva suscitato l'interesse della Compagnia Lariana di Navigazione di Como, che avrebbe di buon grado montato il motore di B&M su un suo nuovo battello in costruzione, al posto del previsto motore a vapore. In risposta a questa richiesta, che avrebbe rappresentato la prima applicazione del motore a scoppio ad un mezzo di trasporto, i nostri inventori progettaron una configurazione meccanica completamente nuova del loro motore, più compatta e leggera, nella quale si utilizzava sempre una coppia di pistoni, che però scorrevano in maniera contrapposta nello stesso cilindro. La nuova configurazione dei cilindri di questo motore ed un nuovo ingegnoso meccanismo di trasmissione del moto alternato, che permetteva sempre di lavorare ad azione differita, furono il frutto di una collaborazione di B&M sia con i Padri Antonelli e Cecchi dell'Osservatorio Ximeniano, sia col meccanico forlivese Giovan Battista Babacci. Fra il 1858 e il 1859 B&M lavorarono intensamente a questo nuovo motore, instaurando molti contatti anche con la rinomata società Escher-Wyss di Zurigo, che stava costruendo il nuovo battello della Società Lariana e avrebbe dovuto farsi carico di costruire anche il loro motore. Per molti motivi questo tentativo con la Lariana e con la società svizzera si interruppe, ma B&M costruirono ugualmente due esemplari del motore a pistoni contrapposti.

Il primo, che avrebbe avuto una potenza considerevole, circa 20 CV, fu fatto costruire, non sappiamo per quale motivo, ad una officina differente da quella a cui B&M si erano fino a quel momento affidati, cioè alla Fonderia Calegari di Livorno; a quanto sembra non fu realizzato a regola d'arte, specie per quanto riguardava le tolleranze meccaniche, e non funzionò mai bene. Il secondo, di minor potenza, circa 8 CV, fu di nuovo affidato alla Fonderia Benini di Firenze, che lo consegnò verso la fine del 1858. Il funzionamento di questo motore fu soddisfacente, tanto che B&M lo brevettarono a Torino, e successivamente anche in

6. Meglio di molte parole, per la comprensione del ciclo a tre tempi (aspirazione, scoppio, scarico), ritengo utile riferirsi ad un modello animato, come quello che si può trovare sull'interessante sito della Fondazione Barsanti&Matteucci, all'indirizzo http://www.barsantiematteucci.it/italiano/motore_animato_ita.htm.

7. Alla nostra descrizione manca ovviamente un importante elemento, quello del sistema di aspirazione del gas combustibile e di scarico dei gas di combustione, e di accensione della miscela esplosiva. Il primo veniva realizzato con un sistema distributore «a cassetto» azionato automaticamente, tramite un'asta e un bilanciere che a sua volta veniva azionato da un nottolino inserito nell'asta dei pistoni; il secondo era a scintilla elettrica, generata tramite una batteria e un rocchetto di Ruhmkorff, anch'esso opportunamente sincronizzato, in modo automatico, con la rotazione dell'albero.

Francia ed in Belgio. La fiducia dei due inventori nel loro motore crebbe ulteriormente ed essi ebbero evidentemente nuovi, validi argomenti per trasmettere ad altri questa fiducia.

Questa volta riuscirono infatti ad ottenere significative partecipazioni ad una loro nuova proposta di una società per azioni per la costruzione della macchina. Tale società, denominata «Società Anonima del Nuovo Motore», fu ufficialmente fondata il 14 ottobre del 1859, ed ebbe sede a Firenze, in via S. Agostino. Nel frattempo ripresero i contatti con la Escher-Wyss, che dopo aver ricevuto un positivo rapporto da un suo ingegnere, inviato a Firenze a verificare il funzionamento del nuovo motore, accettò di costruire un'ulteriore variante della macchina. Esso fu esposto e funzionò egregiamente durante la prima Esposizione Nazionale di Arti e Manifatture che si tenne nella primavera del 1862 a Firenze, nei locali in disuso della ex-stazione della Ferrovia Leopolda⁸. Si trattava di un motore della potenza di circa 12 CV, sempre ad azione differita, ma realizzato in una configurazione meccanica ulteriormente perfezionata rispetto ai precedenti esemplari, assai sofisticata e probabilmente pensata essenzialmente per le locomotive o i battelli. Oltre ad essere dotato di due cilindri (ciascuno con doppi pistoni contrapposti) esso incorporava un nuovo, ingegnoso meccanismo per la trasmissione del moto dei pistoni liberi (differente da quello a cremagliera e rocchetto usato in precedenza), oltre ad essere dotato di un albero a gomiti per la trasmissione finale del moto. Da alcuni resoconti pervenuti sembra che questo motore avesse un funzionamento particolarmente equilibrato e silenzioso. Esso fu oggetto di un nuovo brevetto inglese, il n. 3270, rilasciato alla fine del 1861, e fu successivamente brevettato anche in Francia e Belgio.

Il motore costruito dalla Escher era un gioiello meccanico, ma sembra che dal punto di vista dei consumi non avesse fornito risultati eclatanti. Per tale motivo, dopo la mostra di Firenze del 1862 durante la quale la Società aveva raccolto l'interesse per il motore di vari industriali, Barsanti decise di costruire un nuovo prototipo, ritornando però ad una configurazione precedente, quella a pistone ausiliario, che aveva dato migliori risultati in termini di consumo, ed era più adatta ad utilizzi stazionari, dove le richieste di potenza erano modeste, ma era molto importante un basso consumo. Questo motore monocilindrico, della potenza di circa 1,5 CV, l'unico dei motori di B&M del quale ci sia pervenuta una fotografia, fu fatto costruire dalla ditta Bauer di Milano⁹; completato nei primi mesi del 1863 fu sottoposto ad una prova a cura di

quello che in termini moderni potremmo chiamare un organismo certificatore esterno. Si trattò del prestigioso *Reale Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti*, del quale ci è rimasta la positiva relazione di prova, particolarmente interessante in quanto in essa si fanno raffronti con i dati che erano noti per il contemporaneo motore a scoppio ad azione diretta del francese Lenoir¹⁰. Tale motore era comparso qualche anno prima, ed aveva subito suscitato notevoli aspettative; nella relazione dell'istituto milanese si riportava però chiaramente che il motore di Lenoir aveva un consumo specifico circa 8 volte superiore a quello del motore di B&M, e non avrebbe quindi avuto significativi vantaggi, almeno in termini economici, rispetto ai motori a vapore di quegli anni.

Il principio della fine

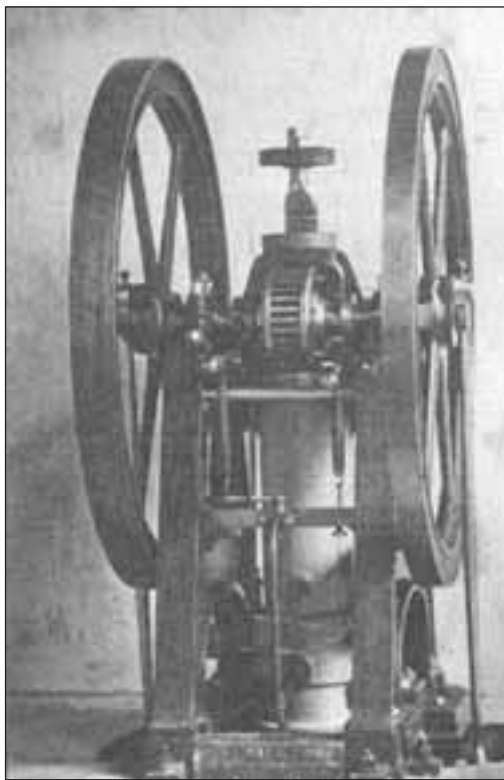
Nonostante le notizie abbastanza confortanti che abbiamo appena riportate, qualcosa aveva cominciato a non funzionare nella mente dell'ingegner Felice Matteucci, che nella

8. La Ferrovia Leopolda, era stata progettata nel 1838 su volontà del Granduca Leopoldo II di Lorena, per unire Firenze al porto di Livorno. Il primo tratto Livorno-Pisa era stato completato nel 1842 e l'intero percorso era entrato in servizio nel 1848. La stazione fiorentina di questa ferrovia si trovava fuori dalle mura, a Porta a Prato. L'edificio della stazione Leopolda, tuttora esistente e attualmente sede del Museo di Oggettistica Ferroviaria, fu in seguito abbandonato come stazione passeggeri, a favore della stazione Maria Antonia che era in posizione più favorevole rispetto al centro della città.

9. Si trattava di una grossa officina in grado di compiere le fondamentali lavorazioni meccaniche. Era stata fondata nel 1847, insediandosi nei capannoni di un ex-stabilimento tessile, chiamato «all'Elvetica», situato sul naviglio della Martesana, fuori di Porta Nuova. Cambiò di proprietà diverse volte e fu infine acquistato nel 1886 da Ernesto Breda, fondatore della omonima società meccanico-ferroviaria.

10. Jean Joseph Etienne Lenoir (1822-1900), fu un prolifico inventore, che era già ben noto nell'ambiente scientifico e industriale Parigino, quando all'inizio del 1860 presentò il suo motore a gas, brevettato lo stesso anno in Francia come «motore ad aria dilatata per mezzo della combustione di gas». Come si è già accennato, il suo motore era ad azione diretta, ed aveva uno schema meccanico piuttosto semplice, assai simile a quello di un normale motore alternativo a vapore, del quale utilizzava anche il sistema «a cassette» per l'aspirazione del gas e l'espulsione dei prodotti della combustione. Sembra che i primi motori di Lenoir avessero un funzionamento poco regolare ed un consumo di gas elevato, ma in ogni caso già nel 1863 la società fondata da Lenoir per la produzione del motore offriva a catalogo quattro motori di potenze da 0,5 a 3 CV, con consegna in pochi mesi dall'ordine. I motori Lenoir erano espressamente pubblicizzati come motori stazionari di piccola potenza, alimentati da gas di città, ma tra il 1863 e il 1865 furono sperimentati anche su barche e su veicoli stradali, adattandone l'alimentazione all'uso di combustibili liquidi, derivati dal petrolio.

Motore costruito dalla Bauer, 1863.





I luoghi del motore a scoppio (tratto da <http://www.barsantiematteucci.it>).

primavera del 1862 era piombato in una grave crisi depressiva. Probabilmente egli aveva cominciato ad avvertire la pressione di un'opinione pubblica europea che attribuiva l'invenzione del motore a gas a Lenoir, ed aveva rivissuto la grave delusione della bocciatura del suo grande progetto di bonifica. Matteucci fu costretto ad annullare due previsti viaggi in Francia ed in Inghilterra per il rinnovo dei brevetti ed alla fine dell'anno rassegnò le dimissioni, per motivi di salute, dalla Società del Nuovo Motore. Il Padre Barsanti si trovò così da solo a proseguire l'impresa; egli non si perse però d'animo, ma dovette farsi carico anche del lavoro del suo socio.

I risultati sul motore Bauer erano stati incoraggianti, c'erano un certo numero di richieste e la Società decise pertanto di dare l'avvio alla produzione di questi motori di piccola potenza. Bisognava però trovare un partner industriale affidabile; dopo vari inutili tentativi in Italia la Società ebbe una risposta positiva dalla ditta belga John Cockeril di Seraing, una fabbrica meccanica di lunga tradizione e salda reputazione, e così all'inizio del 1864 Barsanti si preparò a traslocare per un po' di tempo in Belgio, per trasferire le necessarie conoscenze ed avviare la produzione. Alla vigilia della partenza egli scrisse una lettera al papa Pio IX, che val la pena di riportare perché è una commovente testimonianza dei motivi profondi per i quali lo scolopio si era dedicato in tutti quegli anni alla sua invenzione:

Beatissimo Padre, sono quattordici anni che mi volsi con ardore alla ricerca di una nuova forza motrice, tale da potersi con rilevanti vantaggi, specialmente dal lato della sicurezza e dell'economia, sostituire in tutti quegli usi per i quali si impiega oggi la forza del vapore. Mercè della divina assistenza posso dire che i miei perseveranti e faticosi studi tocchino ormai ad un punto da porgere fondate speranze del più favorevole successo: talmente che per incarico di alcuni industriali e col beneplacito

dei miei superiori, non avendosi in Italia officine bastanti per piccoli lavori, mi dispongo a partire per Liegi, per far ivi costruire dei motori secondo il sistema da me inventato. ... mi ha sempre animato e sostenuto il pensiero che l'opera mia, sebbene miri per se stessa ad un utile tutto materiale e terreno, può tuttavia e deve indirizzarsi ad un fine più nobile ed elevato, nell'interesse morale e religioso del popolo, e forse, in questi miseri tempi, riuscire non isvantaggioso alla Chiesa ora prima di consegnare definitivamente al pubblico la mia invenzione,... imploro umilmente la benedizione su me stesso e su questo parto, qualunque siasi, del mio ingegno e delle mie fatiche, affinché tutto l'effetto e l'utile che potrà derivarne, ridondi in fine a vantaggio e gloria della nostra Santa Religione Cattolica almeno perché veggano, anche una volta i suoi nemici, com'ella non contraria ma promuove e coltiva i trovati della scienza e dell'industria; sempre che non sieno fatti servire di ostacolo al conseguimento di quel bene che più all'uomo interessa, cioè l'eterna salute...

Barsanti aveva portato con sé in Belgio il motore costruito a Milano dalla Bauer, che era stato rimontato e fatto funzionare presso la fabbrica Cockeril, con grande meraviglia delle maestranze; sembrava il prologo dello sperato successo, ma la Provvidenza aveva evidentemente disposto diversamente. Il Padre Eugenio, si ammalò improvvisamente, sembra di febbre tifoidea, e in poche settimane morì in terra straniera¹¹. La Società del motore non si riprese dalla perdita anche del suo secondo fondatore, nonostante l'impegno profuso dai Padri Cecchi e Antonelli, che progettarono anche nuove varianti del motore. Alla fine del 1866 la Società del Nuovo Motore si sciolse definitivamente. Matteucci morì più di vent'anni dopo, ma fra gli alti e bassi della sua malattia nervosa, non riuscì più a ritrovare la sua vena inventiva.

All'esposizione universale di Parigi del 1867 un motore a gas realizzato dai prussiani Otto e Langen, che usava lo stesso principio ad azione differita, ed era anche meccanicamente una copia quasi identica del motore di B&M del 1856, ebbe il premio della medaglia d'oro.

B&M caddero nell'oblio e la gloria di questa invenzione fu definitivamente assegnata ad altri.

Peraltro la loro intuizione che il motore a gas avrebbe potuto dare un positivo impulso alla nascita dell'industria italiana, si sarebbe abbastanza presto avverata, stando a quanto scriveva una ventina d'anni dopo il professore Giuseppe Colombo del Politecnico di Milano, constatando come i motori a gas si stessero diffondendo a Torino e Milano, dando una significativa risposta ai bisogni di forza motrice delle piccole industrie (prima che si diffondesse l'energia elettrica); ma furono i motori di Lenoir e di Otto, non quelli di B&M a giocare la partita. Poi, a partire dall'ultimo decennio dell'800 l'associazione vincente tra il motore a scoppio, il petrolio e l'automobile, avrebbe fatto iniziare un'epoca che ha superato abbondantemente la fantasia dei nostri inventori.

11. Le spoglie mortali del Padre Barsanti, inizialmente sepolte nella chiesa degli Scolopi di San Giovannino, nel 1954 furono traslate in Santa Croce, a Firenze, dove riposano accanto a quelle di tanti altri illustri italiani.

Tessuto sociale e invenzione

Per la nostra realtà odierna, la vicenda di B&M è indubbiamente ricca di suggestioni e suggerimenti a più livelli.

Dal punto di vista tecnico, pur coscienti dei gravi inconvenienti (oltre che dei grandi vantaggi) portati dalla diffusione dei motori a scoppio, (molto brevemente) ci sembrano impressionanti due fatti:

- la longevità del motore a scoppio in tutte le sue numerose varianti (quattro tempi, due tempi, diesel, ecc.) e perfezionamenti, e l'estrema adattabilità di questa idea (il cui potenziale di sviluppo non sembra ancora esaurito), ne fanno uno dei più convincenti esempi di come una corretta pressione sociale possa dar forma alla tecnologia, che debitamente indirizzata trova in se stessa le risorse per adeguarsi alle richieste sempre più alte della società stessa;
- l'attualità dell'idrogeno, il primo gas usato da Barsanti nei suoi esperimenti e motori, che si presenta oggi come il combustibile che potrà forse aiutarci a superare i problemi di inquinamento che i motori scoppio hanno provocato.

Ma l'avventura di Padre Barsanti ci sembra assai istruttiva anche per il problematico rapporto scuola-società. Al di là della suggestiva possibilità che l'idea del motore a scoppio sia nata proprio durante le lezioni scolastiche di Padre Barsanti, dalle sue note biografiche emerge infatti la figura di un insegnante dotato di una grande volontà di contribuire allo sviluppo del suo paese, per lo stimolo che gli proveniva da una profonda attenzione ai fermenti della società in cui viveva¹²; al contempo si avverte che questa sua tensione era sostenuta e favorita dal fatto di lavorare in una istituzione scolastica, quella degli Scolopi, che sapeva coniugare insegnamento, ricerca e impegno civile. Infine sul tema invenzione-innovazione, da molti percepito come cruciale nel nostro paese per mantenere i livelli di vita raggiunti, è evidente come già a metà dell'800 le semplici idee non bastassero, ma fosse essenziale disporre di un tessuto sociale in grado di favorire (con tutto quanto serve, dalle officine, al quadro legislativo, al credito e alla finanza, alla informazione, alla scuola) la trasformazione delle invenzioni in innovazioni ed in solidi prodotti industriali. B&M fecero molta fatica a trovare questo quadro nella Toscana del loro tempo e la storia puntualmente premiò altri che si trovarono più favoriti nel loro paese, ed anche in futuro premierà altri, se non saremo capaci di mantenere questo *humus* nel quale le idee possono germinare.

Hanno fatto quindi bene i promotori della Fondazione Barsanti e Matteucci¹³, in *primis* il presidente ing. Pierluigi Lazzerini, a riproporre la figura e l'opera di questi due sfortunati inventori, e val la pena qui di ricordare, fra le loro numerose iniziative, quella che a noi è sembrata la più significativa: l'aver donato al più grande e famoso museo europeo di scienza e tecnologia, il Deutsches Museum di Monaco di Baviera, una ricostruzione a scala reale del motore bicilindrico del 1856 di B&M, convincendo il museo ad esporlo nella sala dedicata ai primi motori a scoppio, insieme a quelli di Lenoir ed Otto-Langen, con una chiara indicazione della

Ricostruzione a grandezza naturale del primo motore a combustione interna, realizzato sui disegni dei due scienziati lucchesi (1856 Deutsches Museum, Monaco).



priorità temporale dell'invenzione dei due illustri toscani. In attesa che qualche museo italiano possa avere una simile occasione, speriamo con queste sintetiche note di aver ri-suscitato un po' di curiosità ed orgoglio nei confronti di B&M, invogliando anche i colleghi insegnanti a rinverdirne la memoria nei loro corsi di storia o di tecnologie.

Gian Luca Lapini - Politecnico di Milano

12. Non dimentichiamo a questo proposito che la Toscana (ed i dintorni di Volterra in particolare) erano già sedi verso metà '800 di discrete attività minerarie, cantieristiche, ferroviarie, che stimolavano la nascita di nuove idee e tecnologie, pur in un quadro ancora modesto e molto più marginale di altri paesi quali Francia e Inghilterra.

13. La Fondazione Barsanti e Matteucci è molto attenta e disponibile per tutti coloro che nel mondo della scuola desiderino far conoscere la figura e l'opera dei due inventori a cui è dedicata: http://www.barsantiematteucci.it/italiano/la_fondazione_ita.htm.

BIBLIOGRAFIA

- E. Borchì, R. Macii, G. Ricci (a cura di), *Barsanti e Matteucci. I padri del motore a scoppio*, Edizione a cura della Fondazione Barsanti&Matteucci, Lucca 2005.
- E. Borchì, R. Macii, G. Ricci, *I motori della scuola fiorentina. Documenti sui primi studi del motore a scoppio tra il 1853 e il 1868*, Edizione a cura della Fondazione Barsanti&Matteucci, Lucca 2003.
- M. Bramanti, G. Gargani, *Il motore Barsanti e Matteucci*, Edizioni ETS, Pisa 1999.
- G. Orsi, *Padre Eugenio Barsanti ed il primo centenario dell'invenzione del motore a scoppio*, Pietrasanta 1954.

<http://barsantiematteucci.it/italiano/itadefault.htm>.