

ENZO MANFREDI*

Giuseppe Stefanelli: insigne studioso e ricercatore dell'Ingegneria agraria

Grazie al cortese invito e alla sensibilità del presidente Scaramuzzi, come vecchio allievo di Stefanelli, con riconoscenza e l'animo pieno di memorie, sento doveroso il compito di ricordare, in questa sua sede, il caro e indimenticabile Maestro; pertanto mi accingo a tratteggiare la sua figura con profonda ammirazione e trepidazione, date la sua personalità, la sua multiforme attività sia scientifica che tecnica e la sua umanità.

PREMESSA

L'Ingegneria agraria, e segnatamente la Meccanica agraria, ha avuto in Giuseppe Stefanelli un insigne studioso e ricercatore.

Il suo contributo scientifico, teorico e sperimentale, è stato continuo e significativo durante la sua lunga e intensa attività accademica, come docente universitario e come Georgofilo.

Infatti lo Stefanelli ricercatore ha portato nel settore agricolo idee innovative, non solo a livello degli strumenti scientifici e dei mezzi meccanici per le più diverse operazioni colturali, ma anche a livello economico e organizzativo della meccanizzazione nelle aziende agricole, coinvolgendo anche il mondo industriale.

Durante tutta la sua attività è stato indubbiamente testimone e, al contempo, attore-stimolatore dell'evoluzione e del progresso tecnologico delle pratiche agricole. E considerando il periodo storico in cui egli ha operato, si può, da subito, affermare che il suo contributo ha permesso all'Agricoltura italiana

* *Professore emerito, Università degli Studi di Bologna*

e, collateralmente, all'Industria delle macchine agricole di intraprendere la strada della modernizzazione tecnica e organizzativa.

I. LA CARRIERA PROFESSIONALE

Stefanelli, dopo aver conseguito la Laurea in Ingegneria civile a Pisa nel 1929, iniziò a occuparsi di Meccanica agraria, fin dal 1932, presso l'Istituto Superiore Agrario e Forestale di Firenze (con il prof. Vitali) e, dal 1934, presso l'omonimo Istituto di Pisa (con il prof. Tarchetti) e, successivamente, dal 1937, nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa (con il prof. Nerli).

Conseguita, nel 1937, la Libera Docenza in Meccanica agraria, egli iniziò la sua attività di docente della materia stessa nell'Università di Perugia, insegnamento che tenne per il triennio 1937-39.

Nel 1939, con la chiamata alla Cattedra di Meccanica agraria nell'Università di Pisa, cattedra che tenne fino al 1945, per Stefanelli ebbe inizio un brillante "cursus" accademico. A Pisa, dopo aver ripreso il lavoro di Tarchetti sulla elettrificazione applicata alle lavorazioni del terreno (vedi aratura funicolare), cominciò ad affrontare problemi che, in quegli anni, maggiormente interessavano il Paese: aumento della produzione granaria; migliore utilizzazione dell'energia; sostituzione delle sorgenti di energia di importazione (combustibili liquidi); riduzione delle importazioni di macchine agricole e, conseguentemente, incentivazione di produzioni nazionali delle stesse (vedi il fattore "autarchia").

A Pisa applicò, da subito, l'apertura verso il mondo esterno e avviò sperimentazioni di campo con un ripuntatore predisposto da un artigiano, con lo scopo di controllare la maggiore richiesta di potenza, dal punto di vista meccanico, e quale possibile aumento della produzione di grano, dal punto di vista agronomico.

Da queste esperienze ricavò la convinzione dell'utilità della ripuntatura contemporanea all'aratura, tecnica che fu poi sviluppata a Bologna con altri mezzi (trattrici al posto della trazione animale).

Sempre nel periodo pisano, nell'ambito del risparmio idrico ed energetico, intraprese le sue prime ricerche sull'energia di polverizzazione dei getti d'acqua nell'irrigazione a pioggia, ricerche che continuarono a Bologna, con prove sperimentali. Inoltre, avendo dubbi sulla diffusa applicabilità delle "aratri elettriche", iniziò a occuparsi dei motori endotermici e, contestualmente, delle nuove trattrici. E sulle applicazioni di queste macchine motrici, sviluppò successivamente un'intensa attività di ricerca scientifica.

Nel 1946, Stefanelli fu chiamato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna alla Cattedra di Meccanica agraria e, al contempo, gli fu assegnata la Direzione non solo dell'omonimo Istituto, ma anche di quelli di Costruzioni rurali e Topografia e di Idraulica agraria. In tale impegnativa funzione, svolta per circa un ventennio, Stefanelli realizzò concretamente una proficua sintesi operativa, scientifica e tecnica, fra le tre branche fondanti dell'Ingegneria agraria, di cui, poi, divenne un punto di riferimento per tutti gli operatori del settore.

Per la mia vicinanza al Maestro, fin dal 1949, posso testimoniare che la sua presenza nella Facoltà di Agraria di Bologna consentì la conclusione dei lavori di restauro della storica Palazzina della Viola, dove, con particolare attenzione e cura, anche dal punto di vista artistico, egli insediò il suo nuovo Istituto di Meccanica agraria. In questa sede, Stefanelli, con il pensiero rivolto al futuro, sviluppò delle attività di ricerca, dette inizio alla realizzazione di un'attrezzata officina meccanica, individuando altresì la localizzazione dei laboratori, segnatamente quelli per i materiali da costruzione, per le proprietà fisico-mecchaniche del terreno e per le applicazioni elettriche ed elettroniche. A seguire, come Direttore della nuova struttura, Stefanelli si preoccupò di formare un valido e scelto gruppo di collaboratori. A essi, fin dall'inizio della loro assunzione in organico, da vero Maestro, raccomandò due punti comportamentali fondamentali: il primo, lo studio per l'aggiornamento nel settore, avvalendosi della riorganizzata Biblioteca, dotata anche di una vasta documentazione internazionale (vedi l'attivazione di una folta rete di Scambio scientifico con Istituti nazionali ed esteri); il secondo, disponibilità al lavoro di campo e di laboratorio con le macchine e con gli strumenti scientifici, nonché attenzione e cura nel seguire i lavori nell'officina meccanica e nei laboratori. Inoltre inculcò nel personale il significato distintivo della sua Scuola: stile e decoro nei comportamenti e nel rapporto con gli studenti e, all'esterno, con le aziende e le industrie. Con queste impostazioni rese operativa la consuetudine che, nei lavori di campo, tutto il personale operante, Lui compreso, dovesse indossare la tuta verde (tipo vecchio farmer americano) predisposta dall'Istituto.

Pur essendo severo nel richiamare i collaboratori ai vari e doverosi compiti istituzionali, il Maestro fu sempre benevolo e stimolante per la loro crescita culturale e scientifica. E, grazie alla sua attenta cura nel seguire i lavori degli assistenti, egli ebbe la soddisfazione di portare alcuni di loro alla Libera Docenza e, poi, anche alla Cattedra. Per la parte didattica, Stefanelli instaurò, da subito, un chiaro rapporto con gli studenti: frequenza alle lezioni e presenza attiva alle esercitazioni in aula, nei laboratori, in campo durante le prove dimostrative con gli strumenti e le macchine. A questo proposito, per rendere

più interessante il suo insegnamento, Stefanelli istituzionalizzò l'organizzazione di visite guidate presso industrie costruttrici di macchine agricole e aziende agricole. Da tutto ciò emerse, in modo significativo, l'alta figura di Stefanelli come Maestro. D'altra parte la sua intensa attività scientifica, teorica e sperimentale pratica sui campi, gli consentì di elevare la qualità della suo insegnamento dalla Cattedra.

Nel 1965, per chiamata della Facoltà di Agraria, Stefanelli rientrò a Firenze, dove tenne la Cattedra di Meccanica agraria fino al termine della sua carriera universitaria, conclusasi il 31 ottobre 1980, dopo un quinquennio di "fuori ruolo".

A Firenze, unitamente alla Direzione dell'Istituto di Meccanica agraria, Stefanelli tenne, per un triennio (1972-75), anche quella della Scuola di Specializzazione in agricoltura tropicale e subtropicale e, in tale contesto, anche del Comitato tecnico per la Facoltà di Agraria di Mogadiscio.

2. LE RICERCHE TEORICHE

Numerosi e significativi furono gli studi teorici condotti da Stefanelli, i quali ebbero una intrinseca importanza di base per gli sviluppi tecnologici nei mezzi meccanici interessati. Si ricordano, in particolare, le ricerche sui seguenti argomenti:

- Minima potenza in aratura (1936);
- Dinamica delle trattrici e aderenza (1942-1967);
- Rapporti di proporzionamento fra superficie aziendale e potenza ottimale delle trattrici (1943-1948);
- Rendimento delle trattrici in lavoro (1950-1970);
- Teoria dei cingoli (1950);
- Stabilità delle trattrici su superfici declivi (1956-1966);
- Meccanica del terreno e rapporti macchina-suolo (1953-1978).

Da questi suoi studi, e, collateralmente, da quelli sperimentali, nel momento in cui si evidenziava lo sviluppo della motorizzazione delle aziende agricole – cosa che previde fin dal periodo pisano –, Stefanelli focalizzò la sua attenzione sull'efficienza della trattrice nei diversi ambienti. E, soprattutto, con convinzione mise in evidenza la necessità di sviluppare la trattrice nella versione a quattro ruote motrici.

Famosa la sua affermazione: «un ottimo motore non basta a fare una buona trattrice agricola». A quel tempo, i suoi studi e, successivamente, i suoi lavori sperimentali furono fondamentali e decisivi per il miglioramento tecnologico di tale

motrice. Basta ricordare, in proposito, i suoi lavori sulla dinamica della trattrice in rapporto al suolo e sulla stabilità della stessa operante su terreni declivi.

Altre ricerche:

- Irrigatori a pioggia (1938-1962): analisi delle gittate e della polverizzazione dei getti;
- Accelerazioni indotte nei vigneti dalle macchine vendemmiatrici (1974, 1980).

A margine, sono da ricordare anche i profondi studi storici condotti su maestri del passato, quali Antonio Pacinotti e Filippo Re.

3. LE INDAGINI SPERIMENTALI

Il rigore che Stefanelli tenne nell'affrontare le ricerche teoriche, lo mantenne nello sviluppare numerose indagini sperimentali sul terreno e sulle coltivazioni, con lo scopo di verificare la ricaduta pratica dei nuovi mezzi meccanici sui vari processi produttivi.

Le indagini sperimentali compiute da Stefanelli interessarono molteplici settori.

3a. *Lavorazione del terreno*

- Elettificazione e lavorazioni del terreno: aratura funicolare; aratrice elettrica (1934) – Semina e trebbiatura del grano: seminatrici e risparmio del seme; gruppo battitore-controbattitore, assorbimento energetico e riduzione delle perdite (1938). Questi due filoni di indagine vanno inquadrati nel periodo storico dell'avvio della "Bonifica integrale" (1933), della "battaglia del grano" e della "autarchia". Infatti, in quel tempo, gli imperativi erano: risparmio dei combustibili derivati dal petrolio; aumento della produzione granaria per sopperire alle carenze dovute alle "Sanzioni" internazionali (1936).
- Lavorazioni dei terreni argillosi con specifici attrezzi discissori-ripuntatori: esperienze iniziate a Pisa nel 1940, poi, a Bologna, sviluppate con altri mezzi, prototipi progettati e messi a punto nell'officina dell'Istituto. Questi lavori innovativi furono anticipatori della successiva affermazione e divulgazione delle lavorazioni a due strati nei terreni argillosi.
- Lavorazione del terreno con apparecchi rotativi speciali (dal 1940 a Pisa e dal 1950 a Bologna): tali attrezzi, impiegati per meglio utilizzare la po-

tenzialità della trattrice, poi rivisitati e modificati da altri, costituirono la premessa al loro impiego combinato con attrezzi coltivatori a utensili fissi per la preparazione del letto di semina con una sola passata.

- Macchine per un possibile scasso in terreni rocciosi (1951): soluzioni con la realizzazione di primo prototipo (1955), in vista di impiego nelle colline toscane per impianti viticoli.
- Lavorazioni nei terreni declivi (1951, 1980): le vaste esperienze svolte nelle zone collinari, dell'Emilia Romagna, delle Marche e della Toscana, misero in evidenza la esigenza di disporre in tali ambienti di unità motrici gommate ad aderenza totale.

Considerando tale complesso di lavori si evince che le attività sperimentali sulle lavorazioni del terreno caratterizzarono la figura di Stefanelli ricercatore. E per questo egli richiamò l'attenzione e il coinvolgimento di singole aziende agricole, di costruttori e anche di organi deputati all'assistenza tecnica del Ministero dell'Agricoltura (vedi, Ispettorati Agrari), delle Camere di Commercio, ecc, in campo nazionale, e anche del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, in campo internazionale.

Infatti il suo lavoro rese possibile l'individuazione di elementi significativi per una razionale scelta delle macchine interessate: aratri, aratri con ripuntatore, ripuntatori-discissori, utensili rotativi. Ma, fondamentalmente, in consonanza con le idee del Passerini, anticipò la pratica delle lavorazioni profonde "a due strati" dei terreni argillosi.

Inoltre pose in evidenza la possibilità dell'impiego di attrezzature "combinare" dotate sia di elementi o utensili fissi (discissori profondi e aratri per lavoro superficiale), sia di utensili rotanti.

In buona sostanza, Stefanelli prevede il futuro nuovo orientamento tecnico nel settore delle lavorazioni del terreno. Infatti, testualmente, affermò che le citate attrezzature "combinare", «avrebbero consentito, dopo una sola passata, la semina immediata – domani forse contemporanea – senza ricorrere, o limitando al massimo, i lavori di erpicatura».

3b. *Meccanizzazione della raccolta dei prodotti:*

- Canapa: falciatrici, attrezzature per l'estrazione dai maceri, decanapulatrici e stigliatrici (1950). Fu uno dei primi impegni bolognesi di Stefanelli, in una Regione ove, nel passato, tale coltura aveva raggiunto larga diffusione e particolare pregio per la qualità delle fibre tessili ricavabili. Ma carenza di mano d'opera e fatica umana nelle operazioni di raccolta richiedevano,

impellente, l'esame di soluzioni basate su nuove attrezzature meccaniche. Così Stefanelli, dal 1950 al 1955, collaborando con il Consorzio Nazionale Canapa, seguì una puntuale e lunga sperimentazione sulle nuove macchine e attrezzature proposte attraverso concorsi, appositamente indetti dal suddetto Consorzio.

- Barbabietole da zucchero: seminatrici di precisione, coltivatori, estirpatrici-raccogliatrici delle radici (1950). Anche per questa coltura si guardava con interesse alle possibilità di meccanizzazione, e, anche in questo caso, Stefanelli, convinto sull'utilità di indagare sull'impiego di nuove macchine, in gran parte provenienti dall'estero (Germania, Inghilterra, Svezia), impegnò l'Istituto in una vasta sperimentazione, collaborando con l'Associazione Naz. Bieticoltori (ANB), i cui risultati furono la base per un interessante sviluppo di una specializzata industria nazionale.
- Cereali. Dopo le indagini sulle trebbiatrici a Pisa, un notevole lavoro fu avviato e sviluppato da Stefanelli nel bolognese e ferrarese: impiego delle prime mietitrebbiatrici trainate e poi delle più complete semoventi (1954) con verifica, prima, della loro operatività nelle aziende; e, poi, della qualità del lavoro (perdite di granella, rotture ai chicchi, impurità, ecc.).
- Foraggi (1964): meccanizzazione nei terreni declivi.
- Uva: impiego delle moderne macchine vendemmiatrici (1968-1980).
- Olive: impiego di diverse attrezzature (1968-1975).

3c. *Altre indagini*

- Irrigatori a pioggia: prove di efficienza al Banco prova installato a Bologna con finanziamento dell'Ente UMA (1955); Macchine per lo spurgo dei canali rivestiti (1964).

3d. *Le proposte innovative*

Nell'ampia attività sperimentale di Stefanelli non mancarono spunti di ricerca spiccatamente innovativi, anticipatori di processi costruttivi delle macchine agricole sviluppatasi successivamente con l'applicazione delle tecnologie elettroniche e informatiche.

Per il loro intrinseco valore, vanno ricordati in particolare:

- uso di strumenti elettronici nelle misure di meccanica agraria (1953);

- trattrice a ruote disassabili (1958);
- trattrice radiocomandata (1959);
- trattrice automatica a programmazione, senza pilota (1960);
- irrigatrice automatica (autorain) (1972-1975): sperimentata a Firenze, ha poi operato anche in Puglia (1976-1978).

Inoltre, facendo sua la proposta di Passerini, Stefanelli sviluppò approfondite ricerche sulle proprietà fisico-meccaniche del terreno, non solo in riferimento alle lavorazioni dello stesso, ma anche in rapporto alle dinamiche fra veicolo e suolo (compattamento, aderenza, ecc.).

I lavori teorici e sperimentali sull'efficienza del trattore sul campo, portarono Stefanelli a incentivare il controllo preventivo delle prestazioni di questa fondamentale macchina motrice, attraverso le procedure dell'omologazione, già attuate in altri paesi.

Tali sue convinzioni venivano da lontano: infatti fin dagli anni '40 prevede che la trattrice sarebbe stata la macchina "fulcro" della meccanizzazione agricola. E, già allora, fissò le "basi razionali per il proporzionamento" di tale motrice.

Consequentemente, Stefanelli, alla fine degli anni '50, diede inizio alla realizzazione del "Centro di omologazione" dell'Istituto di Meccanica agraria di Bologna, in un'area dell'Azienda Didattica e Sperimentale della Facoltà di Agraria a Cadriano.

Il ricordo dei principali studi teorici e delle numerose indagini sperimentali, queste legate alla contingenza del periodo storico, mettono in risalto la figura di Stefanelli come studioso e ricercatore.

Dopo il dolore della sua scomparsa, resta motivo di conforto per l'Ingegneria agraria il ricevere in eredità la vasta documentazione del suo intenso e variegato lavoro: infatti ben 296 sono i lavori da Lui dati alle stampe.

Fra questi, come del resto emerge dai riferimenti fatti sugli studi teorici e sulle indagini sperimentali, prevalgono argomenti riguardanti la meccanica agraria, incentrati su specifici aspetti tecnici, e la meccanizzazione di importanti coltivazioni. Ma Stefanelli nel corso della sua attività non trascurò di rivolgere l'attenzione anche agli aspetti economici e sociali della meccanizzazione nelle aziende agricole.

Sotto questo aspetto, è doveroso ricordare le numerose relazioni che Stefanelli svolse a importanti Convegni: ad esempio, quelli, ripetuti, a Pesaro sulla meccanizzazione delle piccole aziende collinari.

Inoltre, fra le pubblicazioni di Stefanelli, vanno ricordate anche quelle riguardanti le Costruzioni rurali e la Topografia.

4. LE ATTIVITÀ PER UNA DIFFUSA E RAZIONALE MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

Partendo dall'inizio della sua attività nel settore, significativi furono gli interventi allo storico Convegno di Firenze nel 1946 sulla "Ricostruzione" e a quelli di Roma nel 1960 e 1961, il primo su "Il piano quinquennale per l'agricoltura", il secondo su "La tecnica nel quadro della politica agricola italiana".

Fin da allora Stefanelli affermò che la vasta disponibilità di macchine agricole avrebbe sempre più messo in evidenza la necessità di una loro razionale scelta e un loro impiego professionale, con un'adeguata organizzazione aziendale. E prevede che si sarebbero intensificate forme di meccanizzazione integrata: intervento di contoterzisti, di imprese di meccanizzazione, uso delle macchine in comune fra più aziende, cooperative di meccanizzazione.

Ma, soprattutto, sottolineò come la nuova organizzazione in agricoltura doveva, grazie anche alla meccanizzazione, essere sempre più atta a fornire prodotti di qualità, con minor dispendio di energia, minor fatica umana, a costi ridotti, e con maggiore sicurezza.

A quest'ultimo riferimento, Stefanelli, anticipatore dell'applicazione dei sistemi di "automazione" anche nell'esercizio delle macchine agricole, segnatamente le trattrici e le operatrici semoventi, pose, fra i primi, la necessità di affrontare scientificamente il problema della "sicurezza" per gli operatori.

Tale sua sensibilità per la sicurezza degli addetti alle macchine agricole proveniva dalle sue lunghe ricerche sperimentali di meccanizzazione nelle aree collinari (vedi anche i suoi studi sulla stabilità della trattrice in lavoro su pendii, le possibilità del disassamento della stessa, ecc.).

Durante la sua intensa e lunga attività, Stefanelli si impegnò a incentivare una razionale meccanizzazione agricola anche attraverso importanti collaborazioni con Enti e Strutture nazionali e internazionali, ad esempio:

- Ministero dell'Agricoltura e Foreste;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- Ente Nazionale per la Prevenzione degli Infortuni;
- Ente per l'Irrigazione in Puglia;
- Camere di Commercio Industria e Agricoltura;
- Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti;
- Consorzio Nazionale Canapa;
- Associazione Nazionale Bieticoltori (ANB);
- Unione nazionale Costruttori Macchine Agricole (UNACOMA);
- Unione Imprese di Meccanizzazione (UNIMA);
- Utenti Macchine Agricole (UMA).

Inoltre, per la sua autorevolezza e per la sua profonda conoscenza delle varie problematiche dell'agricoltura, fu chiamato a partecipare alle attività di numerose Istituzioni nazionali e internazionali:

- Accademia dei Georgofili, di cui fu Presidente (1977-1986) e, poi fino alla sua scomparsa, Presidente onorario;
- Accademia Nazionale di Agricoltura di Bologna;
- Accademia di Agricoltura di Torino;
- Associazione Italiana di Genio rurale, diventata poi di Ingegneria agraria, di cui fu Presidente (1967-76) e poi, dal 1976, Presidente onorario;
- Società Italiana Scienza del Suolo;
- Accademia dell'Ordine del Cherubino (Pisa);
- Accademia Agraria di Pesaro;
- Accademia della Vite e del Vino
- Academie d'Agricoltura de France;
- Commission International du Genie Rural, membro per l'Italia nel Comité Directeur (1967-'76) e vice Presidente della Terza Sez. (Meccanica agraria) (1969-'74);
- Société des Ingenieurs et Techniciens du Machinisme agricole (Francia);
- International Society for Terrain-Vehicle System (ISTVS), di cui fu Socio fondatore (USA);
- American Society for Agricultural Engineering (USA);
- Institut International Recherches Betteravieres (Belgio).

5. I RICONOSCIMENTI

A Stefanelli furono assegnate prestigiose onorificenze, che sottolinearono il suo impegno negli studi e nella ricerca per il miglioramento del livello tecnico delle attività in agricoltura e le sue elevate doti di docente universitario:

- prof. Emerito delle Università di Bologna, Pisa, Perugia, Firenze;
- Spiga d'oro (Roma 1963);
- Torello d'oro (Roma 1965);
- Premio Fondazione Marchi (Firenze 1972);
- Premio Federazione Nazionale Laureati Scienze Agrarie (Foggia, 1979)
- Premio Castelvetro (Bologna, 1993);
- Salomone d'oro dell'Università di Firenze (2005);
- Targa dedicata dall'Associazione Italiana Ingegneria Agraria (2006).

Inoltre, dal 1980, fu iscritto al Ruolo d'onore dell'Ordine degli Ingegneri e Architetti della Provincia di Firenze.

CONCLUSIONE

Come vecchio allievo di Stefanelli nella Scuola di Meccanica agraria dell'Università di Bologna, con commozione e imperitura riconoscenza, mi piace concludere questo suo ricordo, nella data della sua nascita, citando, per mettere in risalto un altro aspetto umano di Stefanelli, quanto gli dissi, qui ai Georgofili, in occasione dei festeggiamenti del suo centesimo anno di vita.

«La Tua invidiabile e prodigiosa longevità discende anche dalla Tua instancabile mobilità: le periodiche e sistematiche nuotate all'Ardenza, le lunghe sciate sulle nevi dolomitiche, i ripetuti percorsi campestri durante le prove in campo, le marce notturne nelle città, in Italia e all'estero, dopo le lunghe sedute nei Congressi».

Con profondo convincimento, credo che il suo perfetto stile di vita, caratterizzato da forza e serenità, sorretto anche da una profonda fede cristiana, sia, per tutti noi, un imperituro esempio.

E penso che l'onore reso oggi al Maestro rappresenti un evento memorabile e significativo della gloriosa storia dell'Accademia dei Georgofili.