

PIETRO PICCAROLO*, ANGELA CALVO*

Sicurezza in agricoltura. Studi del prof. Stefanelli nel ventennio 1950-1970

Nel ricordare la figura di un grande Maestro, quali componenti del Comitato Consultivo per la prevenzione e sicurezza sul lavoro agricolo, operativo dal 2009 presso l'Accademia dei Georgofili di Firenze, abbiamo ritenuto doveroso aggiungere la nostra voce al ricordo profondamente sentito fatto dal prof. Enzo Manfredi.

Il Comitato Consultivo è sorto per promuovere e diffondere la cultura della sicurezza in un settore, quello agro-forestale, in cui il numero di infortuni è oggi secondo solo a quello edile.

Ricordare in questo contesto i lavori del prof. Stefanelli ha quindi un duplice significato: da un lato dare valore a quegli aspetti della sicurezza che il professore ha evidenziato sempre in modo chiaro e preciso, dall'altro fare emergere l'attualità di problemi affrontati più di 50 anni fa, nell'arco del ventennio che ha segnato la nascita e lo sviluppo della meccanizzazione agricola nel nostro Paese.

Va anzitutto rimarcato il fatto che, oltre alla grande competenza tecnica e scientifica nei diversi campi dell'ingegneria agraria, l'aspetto umano ha sempre caratterizzato i lavori del professore. Ed è per questo che i suoi studi hanno avuto, già dagli anni '50, un approccio molto "moderno" ai problemi della sicurezza in campo agricolo e una forte attenzione al fattore umano.

Prima di ricordare gli aspetti salienti della Sua ricerca nel settore della sicurezza, ci sembra utile accennare al contesto in cui il prof. Stefanelli ha lavorato in questi anni.

* *Accademia dei Georgofili. Comitato consultivo per la prevenzione e sicurezza del lavoro agricolo*

GLI ANNI DELLA MOTORIZZAZIONE

Gli anni definiti della motorizzazione sono quelli che seguono il secondo conflitto mondiale e che, come arco temporale, coprono all'incirca il ventennio 1950-70.

A partire dall'inizio degli anni '50, infatti, la trattrice, da mezzo prevalentemente destinato alla lavorazione del terreno, diventa sorgente motrice per le macchine operatrici. Contemporaneamente si assiste all'introduzione via via crescente delle macchine semoventi.

È questo, infatti, il periodo che ha portato a una significativa introduzione nell'azienda agraria della trattrice (tab. 1) con lo scopo di sopperire al calo della trazione animale, decisamente prevalente nel 1950 (tab. 2), e al forte esodo della manodopera (tab. 3).

In figura 1 è possibile apprezzare il forte incremento di alcuni indici che caratterizzano l'andamento della meccanizzazione, quali il numero di trattrici e la potenza del parco trattoristico e motoristico per ettaro di SAU rispetto al decremento della manodopera.

La crescita degli indici di meccanizzazione non è solo legata all'incremento del parco macchine, ma anche alla riduzione della SAU. Nel ventennio 1950-1970, infatti, la perdita della SAU è stata di circa 3 milioni di ettari.

Su tutto ciò un ruolo non trascurabile è stato giocato anche dagli indirizzi della politica agricola e, in primo luogo, dalla legge 5/7/1950 n. 949, che ha istituito il Fondo di Rotazione con concessione di mutui a tasso agevolato e, nel 1963, la soppressione dell'imponibile di manodopera.

A seguito della crescita della meccanizzazione, si assiste (da parte soprattutto degli enti di ricerca nazionale e internazionale collegati all'ambito agroforestale) a un progressivo interessamento nei confronti dei temi della sicurezza e dell'ergonomia (è del 1957 un congresso internazionale della III e IV – ora V – sezione del CIGR su: 'L'adattamento delle macchine agricole all'uomo').

ANNO	NUMERO	INDICE
1950	57.000	100
1969	584.000	1.025
ANNI	TASSO INCREMENTO ANNUO (%)	
1050-55	22,5	
1955-60	14,0	
1060-65	14,0	
1965-70	8,5	

Tab. 1 *Evoluzione del parco trattoristico nel ventennio 1950-1970*

EQUINI	1.892.000
VACCHE	1.200.00
BUOI	700.000

Tab. 2 Numero di capi impiegati nella trazione animale nel 1950

ANNO	OCCUPATI (N)	INDICE	POTENZA (CV)	INDICE
1951	8.422.000	100	1.950.000	100
1969	4.131.000	49	22.600.000	1.160

Tab. 3 Occupati e potenza del parco trattoristico nel ventennio 1950-1970

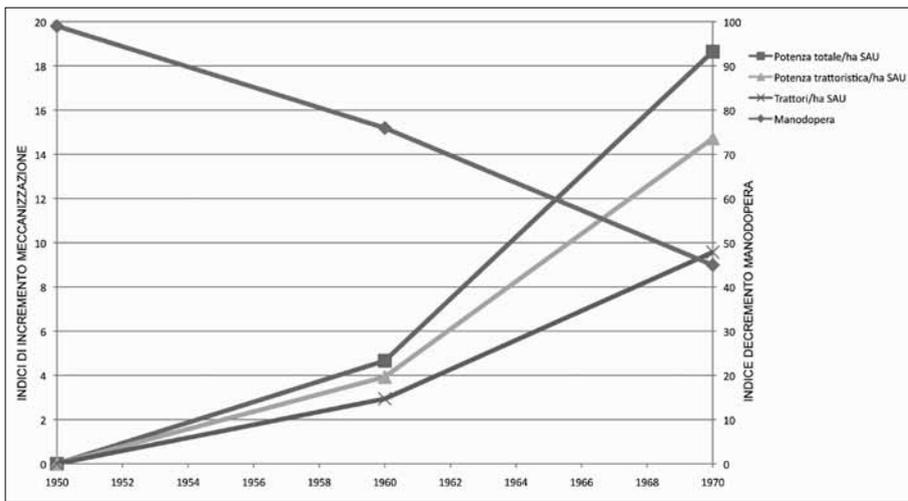


Fig. 1 Andamento degli indici di meccanizzazione e di manodopera nel ventennio 1950-1970 (fonte: Piccarolo, 1983)

Sono di questi anni gli studi dei primi dispositivi di sicurezza applicati a diverse tipologie di macchine, tra cui quelle con conducente a terra, la cui consistenza nel nostro Paese superava quella del parco trattoristico.

Per queste macchine, alcuni dei dispositivi allo studio sono stati:

- una frizione supplementare, costituita da una leva interposta tra le stegole di guida del motocoltivatore, a cui era affidato l'arresto del mezzo in situazioni di emergenza tramite una leggera pressione effettuata sulla stessa dal petto dell'operatore;
- un interruttore per la chiusura del circuito elettrico, montato sulla motozappatrice, per il blocco dell'organo fresante in caso di ostacoli pericolosi per il normale funzionamento della macchina;

- un dispositivo per l'interruzione del moto delle fresatrici, in caso di innesto della retromarcia.

Altre ricerche hanno riguardato la protezione degli arti superiori durante l'utilizzo delle prime motoseghe e seghe circolari: compaiono i primi paramano, le schermature degli organi di taglio, i ferma-pezzi e le cuffie per evitare l'eccessivo avvicinamento alla lama delle seghe circolari fisse.

Ma i lavori più importanti sono stati quelli dedicati alle lavorazioni meccaniche in zone declivi, e in questo settore i contributi del prof. Stefanelli sono stati fondamentali.

In questi anni in Italia l'Ente che ha lo scopo di promuovere, sviluppare e diffondere la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali sul lavoro, nonché l'igiene del lavoro, è l'ENPI (Ente Nazionale per la Prevenzione degli Infortuni), giuridicamente riorganizzato nel 1952 a partire dal precedente ente nazionale di propaganda per la prevenzione degli infortuni (riconosciuto con R.D. 25 ottobre 1938, n. 2176).

L'ANALISI DEL RISCHIO INFORTUNI

Il motivo dell'interesse rivolto alla prevenzione e sicurezza in campo agricolo è essenzialmente collegato proprio all'incremento consistente del livello di meccanizzazione in agricoltura e, di conseguenza, considerato il contesto geografico nazionale caratterizzato dalla netta prevalenza della SAU in zone declivi, al maggiore rischio di infortuni dovuto alle condizioni di impiego delle macchine.

L'ENPI organizza nel 1960 il Convegno Nazionale sulla Sicurezza nella Meccanizzazione Agricola (Bologna, 15-16 gennaio 1960). Il convegno rappresenta un momento di confronto molto importante tra ricercatori, enti pubblici, costruttori e responsabili di settore.

Nel lavoro presentato dal prof. Stefanelli (in quegli anni Direttore dell'Istituto di Meccanica Agraria dell'Università di Bologna) emergono alcuni importanti punti: innanzitutto, l'aumento della consistenza delle trattrici in Italia, a seguire la relazione tra impiego delle trattrici e incrementi annui di potenza con gli infortuni provocati (fig. 2), e infine l'analisi degli infortuni causati e provocabili dalle trattrici nel loro utilizzo specifico (con un'ampia trattazione per ridurli).

In merito alla relazione tra l'aumento della potenza e la crescita degli infortuni, Stefanelli evidenzia come il valore specifico di infortuni sia passato da 1,83/1000 CV del 1950 a 3,0/1000 CV del 1957.

In relazione all'analisi degli infortuni provocati dalle trattrici, l'Autore fa riferimento ai lavori di Robiony (che, in una pubblicazione del 1952, utilizza

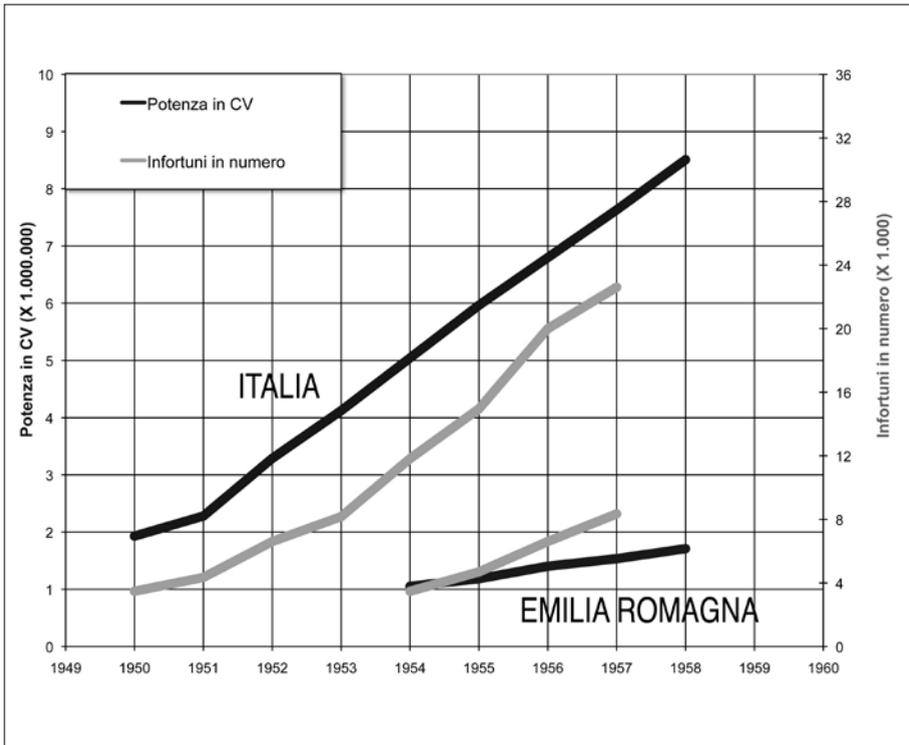


Fig. 2 *Variazione della potenza e del numero di infortuni in Italia e in Emilia Romagna negli anni 1950-58 (fonte: Stefanelli, 1960)*

dati risalenti al 1946) oltre ad alcune indagini condotte dall'ENPI in alcune zone specifiche dell'Italia dal 1954 al 1959.

Per quanto riguarda la tipologia degli infortuni riportata da Robiony (in cui il contraccolpo per messa in moto è la voce più consistente di causa degli incidenti, 32,6%, Robiony, 1952) l'Autore sottolinea come questa voce (unitamente all'urto contro il volano e ad altre voci) si riferisce a dispositivi ormai abbandonati (messa in moto a manovella) o a tipologie superate (motori a testa calda).

Nel caso, invece, delle indagini specifiche in alcune zone d'Italia, l'aratura è l'operazione con maggior numero di infortuni nelle province di Bologna, Mantova e Treviso (35% in media, a seguire erpicatura e trasporti), mentre i ribaltamenti sono la causa principale degli infortuni mortali e gravi avvenuti in Piemonte nel periodo 1957-59.

L'analisi degli infortuni provocabili dalle trattrici viene fatta dall'Autore in modo molto dettagliato, suddividendo i diversi impieghi della macchina in azienda tra: trattrice come generatrice di energia di trazione, trattrice come

generatrice fissa di energia sotto forma rotatoria (a punto fisso) e trattrice come macchina a sé stante.

In figura 3, 4 e 5 sono riportate le classificazioni del rischio di incidenti riscontrabili in ciascuna delle situazioni sopra elencate.

In conclusione, l'Autore ritiene auspicabile che una riduzione delle cause di infortunio possa conseguirsi mediante:

- un'adeguata progettazione delle trattrici, che tenga conto soprattutto del pericolo di rovesciamento trasversale;
- una progettazione che dia la necessaria importanza al fattore umano, alla buona posizione di guida, alla favorevole sistemazione delle leve, alla posizione del tubo di scarico;
- un miglioramento del livello di preparazione tecnica e di addestramento dei conducenti di trattrici;

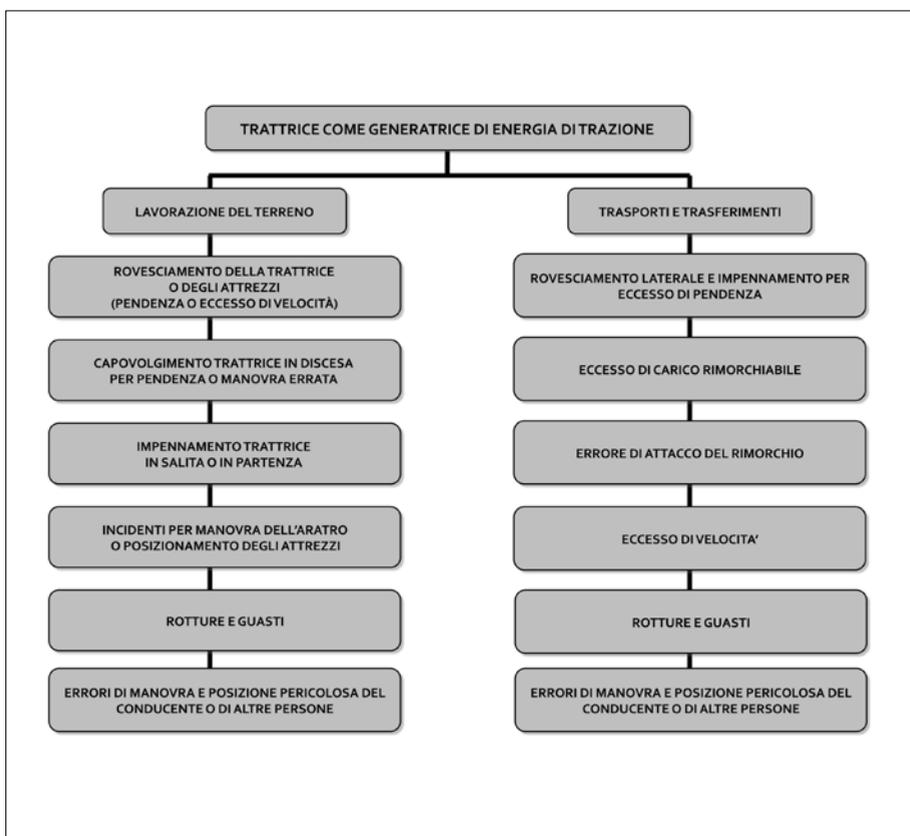


Fig. 3 *Rischi di infortunio causati dalla trattrice come generatrice di energia di trazione (fonte: Stefanelli, 1960)*

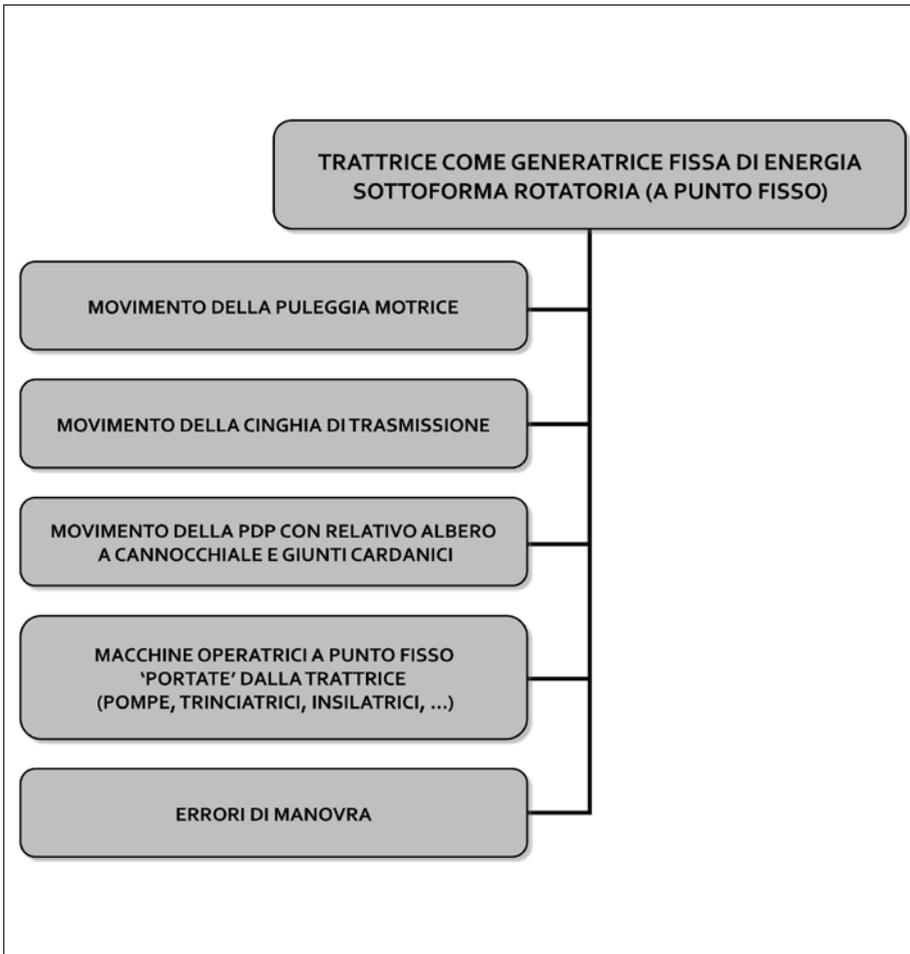


Fig. 4 *Rischi di infortunio causati dalla trattrice come generatrice di energia a punto fisso (fonte: Stefanelli, 1960)*

- lo studio di mezzi aggiuntivi semplici per la prevenzione degli infortuni, come schermi, protezioni, maniglie, stabilizzatori;
- il miglioramento dei mezzi di prevenzione già noti.

Il prof. Stefanelli si è anche occupato degli infortuni relativi alle “piccole macchine semoventi” (motofalciatrici, motozappe, motocoltivatori, motoagricole). Alla fine degli anni '60 queste macchine superavano le 600.000 unità (di cui il 50% circa motofalciatrici) e cioè, come si è già ricordato, più del parco trattoristico.

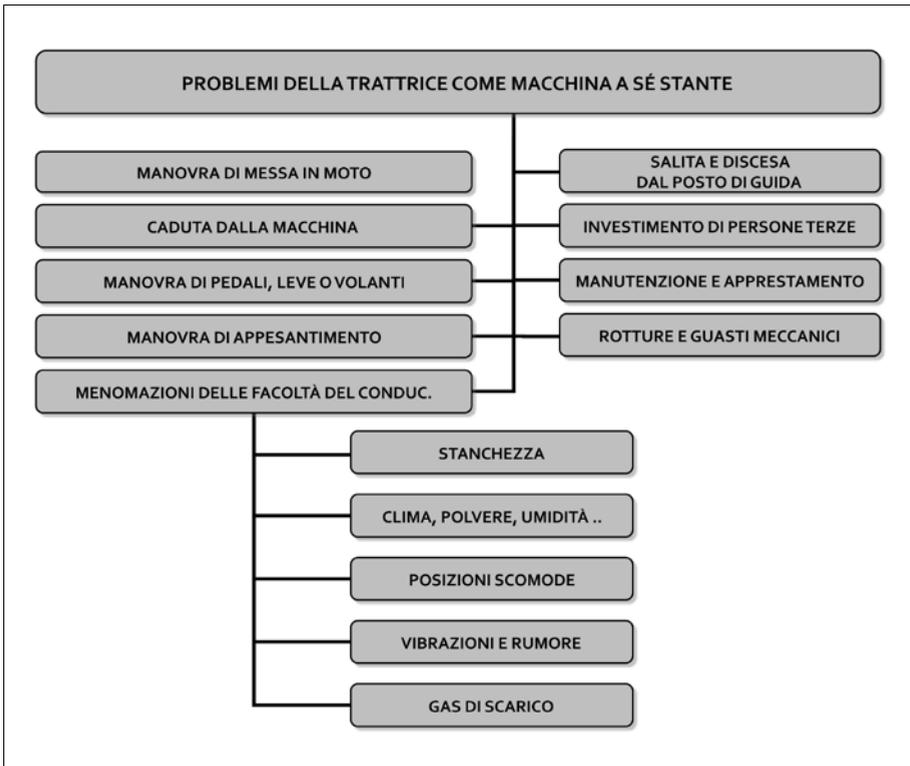


Fig. 5 *Rischi di infortunio causati dalla trattrice come macchina a motore (fonte: Stefanelli, 1960)*

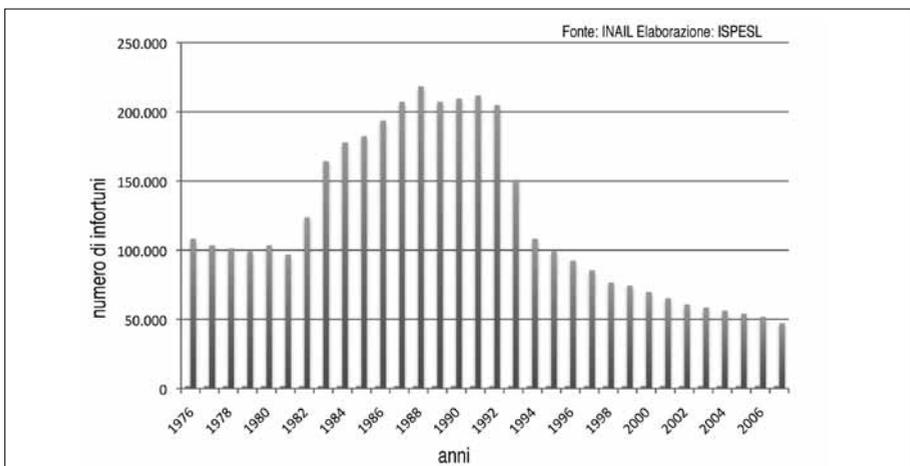


Fig. 6 *Numero infortuni in agricoltura nel periodo 1976-2006 (fonte: INAIL. Elaborazione ISPESL, 2009)*

In una Sua analisi (Stefanelli, 1965), tra le principali cause di infortunio generate da questa tipologia di macchine, rileva l'avviamento del motore (20%) seguito dal disincaglio o sostituzione delle lame delle barre falcianti (15%), da urti contro le macchine e investimenti (13%), sbandamenti (8%), infortuni causati dagli organi di trasmissione (7%), scivolamenti e cadute (6%). Meno frequenti, ma presenti, sono la manutenzione (3%) e gli urti contro i rami (3%).

Senza voler entrare nel dettaglio delle singole cause possibili di infortunio in campo agricolo rilevate dal prof. Stefanelli 50 anni fa, si vuole di seguito riportare alcuni dati sugli infortuni in agricoltura relativi ai giorni nostri.

Innanzitutto, dopo un picco a fine anni '80-inizio anni '90 (con valori superiori alle 200.000 unità, fig. 6), il numero degli infortuni in agricoltura è andato diminuendo nel tempo, assestandosi sui 50-60.000 casi all'anno (a fine 2008 il numero di infortuni totale è stato pari a 53.355).

Grande gruppo di agente materiale	N. casi	% tot.	N. casi mortali	% tot.	Gruppo di agente materiale	N. casi mortali
Ambiente di lavoro	11.785	19,5	12	8,8	Superfici di lavoro/transito	4
					Scale e passerelle	2
					Parti costruttive di edifici	2
					Aperture nel pavimento o nella parete	2
					Parti di edifici	2
					Arredi e impianti fissi	1
					Agenti atmosferici	1
					Macchine	6.997
Materiali, sostanze	6.846	11,3	9	6,6	Materiali solidi	3
					Materiali liquidi	2
					Polveri	2
					Gas vapori e fumi	1
					Scariche elettriche	1
Persone, animali, vegetali	5.841	9,6	12	8,8	Vegetali	10
					Animali	2
Attrezzature, utensili	3.924	6,5				
Mezzi di sollevamento e trasporto	3.084	5,1	19	13,9	Mezzi di trasporto di terra	18
					Mezzi di sollevamento e stoccaggio	1
Parti di macchine, ecc.	2.792	4,6	2	1,4	Parti meccaniche	2
Recipienti e contenitori	1.560	2,5	2	1,4	Contenitori, silos	2
Impianti di distribuzione	33					
Non determinato	17.458	28,9	43	31,6		
In complesso	60.320		136			

Tab. 4 *Infortuni sul lavoro in agricoltura denunciati all'INAIL e indennizzati a tutto il 30 giugno 2002 per gruppo di agente materiale (fonte: Enama, 2002)*

Interessante è l'analisi presentata in tabella 4, da cui è evidente come l'agente "macchina" o parti di macchina, unitamente a mezzo di trasporto o attrezzatura, sia responsabile per più del 27% delle cause di incidenti.

Ancor più significativa è un'altra indagine condotta dall'ISPESL che nel 2008, sulla base di ricerche effettuate sui principali mezzi di informazione, ha rilevato 161 eventi infortunistici connessi con l'uso della trattrice che hanno determinato 168 infortunati e tra questi 126 decessi.

Gli infortunati a causa del capovolgimento della trattrice ammontavano a 153, tra cui 114 decessi. L'impiego in zone declivi continua ad essere anche ai giorni nostri un grosso fattore di rischio.

Eppure, nel 2008 in Italia era già vigente da 12 anni la Direttiva Macchine e i sistemi di protezione contro il rischio di ribaltamento erano già argomento di vasta letteratura, anche divulgativa.

GLI STUDI SULLA STABILITÀ

I primi studi del prof. Stefanelli sulla stabilità della trattrice risalgono proprio agli anni '50-'60, con proposte di sistemi di autostabilizzazione della macchina (Stefanelli, 1959; Stefanelli, 1966) e dei primi dispositivi di protezione in caso di ribaltamento (Otello, 1965).

Infatti, come già scritto in precedenza, un altro interesse del professore ha riguardato proprio il rischio ribaltamento e impennamento delle macchine agricole e la prevenzione degli infortuni nella meccanizzazione delle aziende agricole collinari.

Il maggior rischio infortunistico legato all'impiego delle macchine in aree declive è stato un punto più volte sottolineato. Infatti già nella relazione del Convegno ENPI del 1960, l'Autore rileva come in Gran Bretagna nel 1957, pur con una meccanizzazione più spinta (460.000 trattatrici contro 190.000), si fossero registrati 131 infortuni agricoli mortali contro i 648 dell'Italia. Anche tenendo conto del diverso numero di addetti (7.650.000 in Italia, pari al 38% della popolazione attiva, contro 1.100.000 in Gran Bretagna, pari al 5% della popolazione attiva), l'alto numero di infortuni nel nostro Paese doveva avere anche altre motivazioni e, tra queste, la più difficile orografia del territorio agricolo nazionale.

In uno studio da lui effettuato nel 1965 sugli infortuni verificatesi nelle province del Lazio e dell'Emilia Romagna (Stefanelli, 1965), evidenzia come nel Lazio la concentrazione percentuale sia molto maggiore rispetto all'Emilia Romagna, regione più meccanizzata dal punto di vista agricolo ma meno declive.

Infatti, in una Sua precedente memoria (Stefanelli, 1958), evidenzia come, in Italia:

vi è un vastissimo settore, nel quale la meccanizzazione non ha potuto ancora penetrare o progredisce solo molto lentamente: e questo è il settore delle zone in prevalenza montuose e comunque declivi, con speciale riferimento a quelle suddivise in piccoli appezzamenti e ordinate in piccole aziende, che sono la stragrande maggioranza.

L'operazione di gran lunga più pericolosa in area declive è la lavorazione del terreno.

Il ribaltamento più frequente è quello laterale di trattrici a ruote operanti su terreni declivi, ma anche sulle pendenze dove la stabilità trasversale delle trattrici sembra pienamente assicurata, il ribaltamento può avvenire per il concorrere di numerosi fattori, come un improvviso, a volte impercettibile, aumento di pendenza causato da un solco, da una buca, da un cedimento del terreno, oppure la necessità di tenere nell'aratura la ruota di valle entro il solco per facilitare il rovesciamento della zolla, o ancora il maggiore cedimento del pneumatico di valle caricato da un maggiore peso, così come il pericolo di caduta di una trattrice a cingoli nel solco per franamento della muraglia del solco (fig. 7).

Per aumentare la stabilità trasversale della trattrice nell'aratura, l'Autore propone il rovesciamento della terra a monte, per cui aumenta la sicurezza contro lo scorrimento trasversale verso valle, per effetto dell'ancoraggio delle ruote a monte dato dalla muraglia del solco, e contro il rovesciamento trasversale, per la riduzione dell'inclinazione della macchina rispetto alla pendenza del terreno (fig. 8, sinistra).

Un altro criterio a favore della stabilità della macchina è individuato nel disassamento delle ruote motrici, che assicura la verticalità della macchina (fig. 8, destra).

Un altro lavoro dell'Autore degno di nota su questo argomento è quello da lui presentato nel 1965 sulla rivista «Securitas» (Stefanelli, 1965). «Securitas» era una rivista mensile di studi e documentazione sulla sicurezza nel lavoro, che, a partire dal 1927, si occupava prevalentemente di argomenti incentrati sul problema degli infortuni sul lavoro, della loro prevenzione, dei materiali della sicurezza, delle norme e delle leggi in tema di lavoro. La rivista è stata pubblicata fino al 1981.

In questo articolo piuttosto lungo (73 pagine), l'Autore alla fine della Sua attenta analisi propone alcune direttive per la prevenzione degli infortuni con particolare riguardo alla meccanizzazione delle zone declivi.

Egli individua innanzitutto dispositivi preventivi di tipo costruttivo, tra cui l'abbassamento del baricentro delle macchine, l'allargamento della car-

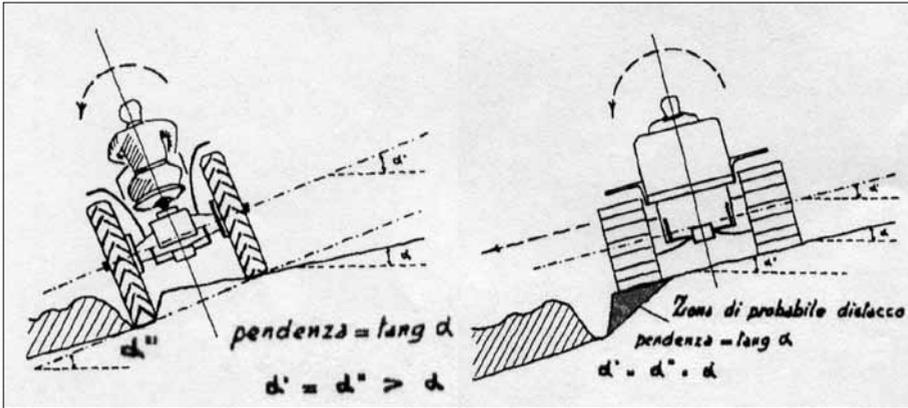


Fig. 7 Cause di aumento dell'instabilità laterale della trattrice (fonte: Stefanelli, 1959)

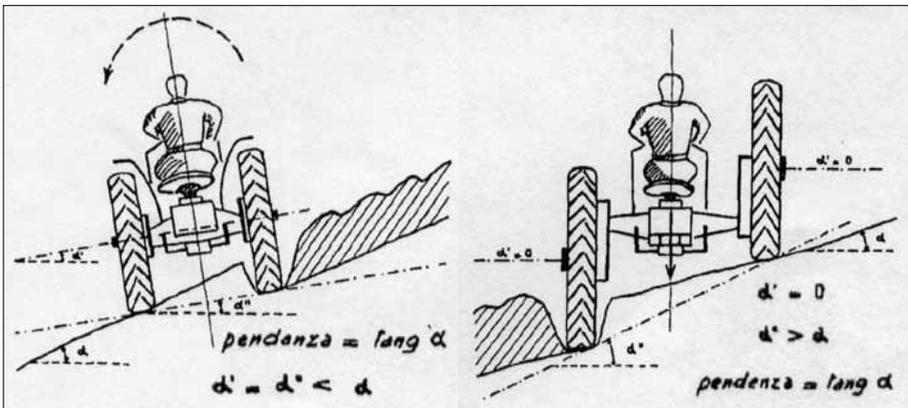


Fig. 8 Criteri di lavorazione e criteri tecnici per l'aumento della stabilità della trattrice durante la lavorazione del terreno su superficie declive (fonte: Stefanelli, 1959)

reggiata, la limitazione dell'oscillazione dell'assale anteriore e del carico dei rimorchi, il miglioramento dei sistemi di frenatura.

Segue la descrizione di dispositivi atti ad arrestare le macchine motrici quando esiste il rischio di impennamento: tra questi viene riportato un apparecchio meccanico, il sistema Marini sperimentato nel 1928, consistente in una barra che, toccando terra all'inizio dell'impennamento, provoca il distacco della frizione e l'arresto immediato della macchina. Sono poi descritti altri sistemi di arresto di tipo elettrico o magnetico, ripresi anche dalla letteratura tecnica inglese.

Naturalmente non poteva mancare un cenno a particolari sistemi e metodi di lavorazione, come il rittochino, anche se l'Autore insiste molto, nell'aratura trasversale, sul rovesciamento della zolla a monte, anziché a valle.

TIPO	ANNI '60	OGGI
Dispositivi segnalatori (ottici, acustici o entrambi) indicanti il verificarsi di condizioni pericolose o prossime alla pericolosità	Dispositivo a elemento sensibile (pendolo, ampolla a mercurio, ...). Dispositivo segnalatore Riefler.	Dispositivo di avvertimento in caso di pericolo di ribaltamento. 
Dispositivi di protezione atti a eliminare o a ridurre gli effetti dell'infortunio quando si verifica	Cabine e telai di protezione («l'uso di telai o cabine di protezione è prescritto in Svezia per le trattrici dal 1959»). Telai NIAE. Barre anti-impennamento. Cinture di sicurezza.	Nuova Direttiva Macchine (2006/42/CE). Linee Guida ISPESL ("L'installazione dei dispositivi di protezione in caso di ribaltamento nei trattori agricoli o forestali" e "L'installazione dei sistemi di ritenzione del conducente").
Dispositivi di comfort per ridurre l'affaticamento e la stanchezza degli operatori	Postazione di lavoro ergonomica. Riduzione di rumore e vibrazioni al posto guida. Riduzione di polvere e garanzia di buone condizioni climatiche.	Testo unico sulla sicurezza (D. Lgs. 81/08). Cabine insonorizzate e climatizzate. Sedili a sospensione (meccanica, pneumatica, semiattiva, attiva). Cabine sospese.
Azione preventiva	Preparazione tecnica. Istruzione specializzata. Preparazione psicologica alla prudenza. Senso del limite.	Testo unico sulla sicurezza (D. Lgs. 81/08).

Tab. 5 *Confronto temporale sui dispositivi installabili su macchine semoventi per la prevenzione e la protezione dal rischio ribaltamento/impennamento*

Un altro invito è quello di realizzare il collegamento trattrice-operatrice rinforzando l'ancoraggio del mezzo traente, vale a dire tramite l'utilizzo dell'attacco a tre punti.

Altri dispositivi da lui proposti sono quelli che oggi fanno parte delle linee guida più recenti e per questo motivo se ne riporta un confronto in tabella 5.

IN SINTESI

A dimostrare come il prof. Stefanelli già negli anni '50, oltre considerare gli aspetti prettamente tecnici fosse estremamente attento all'azione preventiva

degli infortuni facente leva sul fattore umano, si riporta di seguito un Suo brano tratto dalla rivista «Securitas» (Stefanelli, 1965).

Poiché gli infortuni dipendono per grandissima parte dal fattore uomo, è evidente che una efficace azione preventiva (...) può ottenersi agendo sull'uomo stesso, tramite:

- (...) un'istruzione specializzata, che porta a una più completa conoscenza dei mezzi tecnici e delle loro possibilità e dei loro limiti;
- la preparazione psicologica alla prudenza;
- la limitazione dell'orario di lavoro;
- la difesa contro ambienti sfavorevoli (caldo, freddo, umido, polvere);
- la lotta contro le cause che accrescono la stanchezza o inducono una menomazione delle facoltà normali e della attenzione (vibrazioni e rumori eccessivi);
- l'uso di sedili comodi;
- organi di comando ben disposti;
- un buon assorbimento dei gas di scarico;
- propaganda a favore di tutti i mezzi tecnici atti a migliorare le condizioni di lavoro e il conforto dei conducenti di macchine agricole.

E ancora, per sottolineare nuovamente, la forte considerazione per l'essere umano, vogliamo ricordare quanto affermato al più volte richiamato Convegno dell'ENPI (Bologna, 1960):

uno degli aspetti fondamentali (...) è il graduale affermarsi di certi principi morali che possono sintetizzarsi nel rispetto della persona umana nella sua duplice realtà di persona fisica e di persona morale.

Gli studi del prof. Stefanelli qui richiamati risalgono a 50 anni fa, ma è superfluo affermare che hanno anticipato temi che hanno consentito di migliorare le condizioni di sicurezza del lavoro in generale e degli operatori in particolare.

Il Comitato Consultivo su "Prevenzione e sicurezza del lavoro agricolo" dei Georgofili, facendo propri i principi del prof. Stefanelli, ha assunto come missione quella di continuare l'opera del grande Maestro. Sperando di esserne degni, crediamo sia un buon modo per ricordarlo.

RIASSUNTO

La figura del professor Stefanelli nel ventennio 1950-1970 ha avuto un ruolo fondamentale nel settore della sicurezza legata all'impiego delle macchine agricole. Gli AA hanno voluto evidenziare il significato dei suoi studi, specie per quanto attiene l'analisi dei fattori di rischio e la valutazione della stabilità della trattrice in aree declivi, sottolineando l'attualità di molti degli aspetti considerati.

ABSTRACT

Professor Stefanelli's works during the two decades 1950-1970 has been fundamental for the safety topics related to the agricultural machines utilization.

Authors' aim is to underline the widest meaning of His studies, especially regarding the risk factor analysis and the tractor stability evaluation in slope areas, focusing the topical considered aspects.

BIBLIOGRAFIA

- AMADEI G. (1995): *Dall'agricoltura tradizionale al sistema agroindustriale: evoluzione e problemi, in 50 anni di meccanizzazione agricola. La storia e le sfide*, UNACOMA.
- ANDRONI D., G. TANZARELLA, E. ZAMMARANO (1960): *Note di prevenzione infortuni per conduttori di trattrici e macchine agricole*, Edizioni ENPI, Roma.
- BARALDI G., P. PICCAROLO (1995): *Il ruolo e le funzioni delle innovazioni tecnologiche nella meccanizzazione agricola, in 50 anni di meccanizzazione agricola. La storia e le sfide*, UNACOMA.
- BARTORELLI M. (1989): *Aspetti economici, in Vent'anni di EIMA, vent'anni di meccanizzazione*, UNACOMA.
- ENAMA (2002): *La sicurezza delle macchine agricole*, Parte generale, Roma, ottobre 2002.
- OTELLO C. (1966): *Dispositivo di protezione in caso di ribaltamento della trattrice*, Atti del Convegno per la sicurezza del lavoro nelle aziende agricole, ENPI, Grottaferrata, 24-26 marzo 1966.
- PICCAROLO P. (1983): *Relazione generale*, Giornata di Studio su Genio Rurale e Sviluppo Agricolo, Roma, 29 novembre 1983, Edagricole, Bologna.
- PICCAROLO P. (1989): *Gli aspetti tecnici, in Vent'anni di EIMA, vent'anni di meccanizzazione*, UNACOMA.
- PIROZZI M. (2009): *La rilevazione degli infortuni da macchine agricole*, ISPESL DTS.
- ROBIONY D. (1952): *Sul determinismo degli infortuni da macchine agricole*, «Macchine e motori agricoli», luglio.
- STEFANELLI G. (1958): *Recenti mezzi meccanici per le piccole aziende*, Convegno di Pesaro.
- STEFANELLI G. (1958): *Possibilità tecniche delle macchine agricole in zone declivi*, Atti del Convegno Nazionale sulla Meccanizzazione Collinare, Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, Firenze, 20-21 marzo 1959.
- STEFANELLI G. (1960): *Sviluppo e prevenzione degli infortuni nell'impiego delle trattrici agricole*, Atti del Convegno Nazionale sulla Sicurezza nella Meccanizzazione Agricola, ENPI, Bologna, 15-16 gennaio 1960.
- STEFANELLI G. (1965): *La prevenzione degli infortuni nella meccanizzazione delle aziende agricole collinari*, «Securitas», n. 6, anno 50°.
- STEFANELLI G. (1966): *Aratura meccanica con una trattrice autostabilizzata e sicurezza di lavoro*, Atti del Convegno per la sicurezza del lavoro nelle aziende agricole, ENPI, Grottaferrata, 24-26 marzo 1966.