

ANDREA BEDOSTI\*

## Il trattore Pavesi P4: 100 anni ma non li dimostra

Gentili Signore e Signori qui convenuti,

lasciatemi innanzitutto indirizzare un affettuoso e riconoscente saluto all'illustre professor Franco Scaramuzzi, presidente dell'Accademia dei Geografili, che ancora una volta ha voluto dare ospitalità a un Convegno legato alla meccanizzazione agricola offrendomi oggi l'opportunità di tornare a parlare a Firenze in questa sala ricca di alcune tra le più importanti tradizioni dell'agricoltura europea confermando d'altra parte l'attenzione di questa Istituzione nel cogliere novità e stimoli proiettati al futuro.

Nell'anno 2000 parlammo delle tradizioni dell'industria della meccanizzazione agricola italiana e soprattutto delle grandi prospettive di espansione che in quel frangente socio-economico sembravano aprirsi proprio alla nostra industria, grazie alle evidenti prospettive che si stavano aprendo nei nuovi mercati agricoli quali l'Europa dell'Est, l'India, la Cina, il Brasile. Undici anni fa un trattore su cinque nel mondo era prodotto in Italia e l'occasione per il nostro Paese di giocare un ruolo da protagonista sembrava a portata di mano.

Nell'anno 2003 parlammo e celebriamo Padre Barsanti e l'ing. Matteucci, che proprio presso questa prestigiosa Accademia nel 1853 depositarono il brevetto del primo motore a combustione interna.

Nel 2006 poi, in occasione dell'anniversario della applicazione in Toscana delle prime macchine per la raccolta e la trebbiatura del grano, parlammo non solo di queste macchine ma ne evidenziammo il ruolo centrale per assicurare la crescente produzione di commodities agricole non solo per finalità alimentari ma anche industriali ed energetiche rinnovabili, a favore di una popolazione mondiale in rapida ulteriore crescita. Va sottolineato che quel

\* *Merlo SpA*

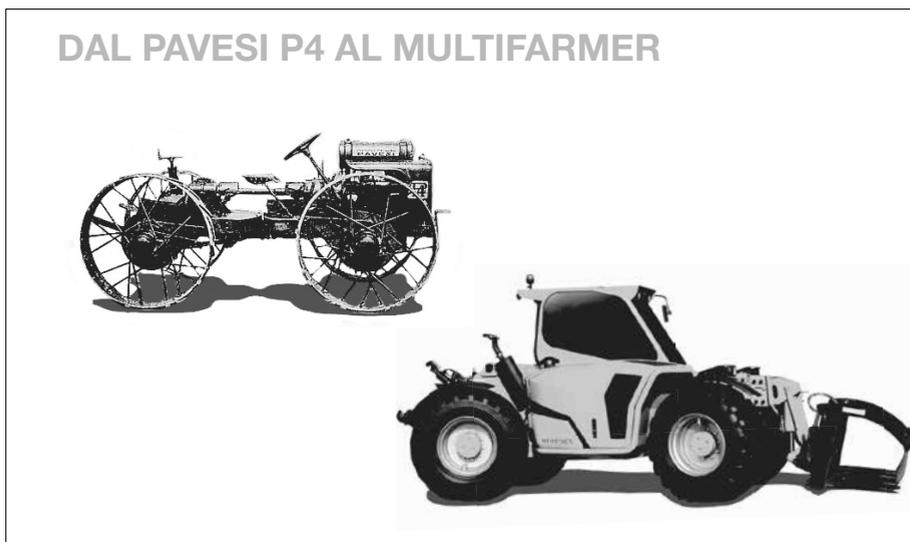


Fig. 1

memorabile Convegno, reso indimenticabile dalle operazioni di trebbiatura del grano effettuate nella Piazza degli Uffizi, ebbe il merito di anticipare di quasi due anni il tema dell'emergenza energetica e alimentare che poi scoppiò con evidente e distruttiva forza nell'estate del 2008.

A undici anni da quel primo Convegno, eccoci nuovamente qui, ospiti dell'Accademia dei Georgofili, per celebrare una ricorrenza molto importante:

- nel 1911 l'ing. Ugo Pavesi, al pari di Barsanti e Matteucci, dei fratelli Maserati e di tanti altri intraprendenti pionieri italiani della meccanica, mette in produzione una macchina assolutamente e straordinariamente innovativa, perlomeno 30 anni avanti al proprio tempo, frutto esclusivo del suo ingegno;

- questa macchina inoltre venne sviluppata dall'ing. Pavesi, nel pieno rispetto della migliore tradizione italiana, tra ristrettezze economiche, invidie e boicottaggi, strutture tecniche primordiali e poi, una volta acclarata la bontà del progetto, egli fu oggetto di fortissime pressioni finanziarie di grandi gruppi industriali che di fatto gli alienarono la "proprietà del progetto stesso" trandone i maggiori vantaggi che scaturirono dalle importanti commesse militari che interessarono la derivazione dell'originale macchina aratrice come trattore d'artiglieria (fig. 1).

Ma in questa occasione, non parleremo soltanto di rievocazioni e celebrazioni storiche, ma soprattutto di prospettive future per la nostra industria di settore. Il trattore Pavesi P4, la genialità del suo schema costruttivo e soprat-

**EVENTI DEL 1911 IN ITALIA E NEL MONDO**

- Nei mesi di marzo e aprile l'Italia festeggia il cinquantenario della sua Unità con una serie di mostre ed esposizioni a Roma, Firenze e Torino.
- Il 31 maggio avviene il varo del Titanic, massima espressione della tecnologia navale dell'epoca.
- Il 29 settembre l'Italia dichiara guerra alla Turchia e invade militarmente la Libia.
- L'ing. Ugo Pavesi realizza il primo trattore italiano: il modello P4.



Fig. 2

tutto dei concetti che guidarono la sua messa a punto, sono ancor oggi di una “modernità tanto sconvolgente quanto evidente”.

Ed è proprio la lezione di modernità, di efficienza nonché di bellezza e armonia meccanica di questa macchina che saranno al centro di questa relazione (fig. 2).

Nel 1911 in Italia si celebrava il 50° anniversario della fondazione del Regno d'Italia con mostre ed esposizioni mentre in Inghilterra si celebrava con il varo del transatlantico Titanic la supremazia tecnologica dell'Impero britannico; similmente a oggi iniziava una guerra nel Mediterraneo che poi avrebbe portato al giovane Regno d'Italia la sua prima vera Colonia: la Libia.

Nello stesso anno nasce il trattore Pavesi P4, frutto della passione e del genio dell'ing. Ugo Pavesi per dare all'agricoltura italiana il “suo” trattore per l'aratura dei grandi latifondi.

Ma nel 1911 l'agricoltura italiana non si trovava in una situazione idilliaca: povertà, arretratezza, analfabetismo erano di regola e quasi il 60% della popolazione attiva lavorava in agricoltura.

Nello stesso periodo l'agricoltura americana era avviata a ben diversi obiettivi: la raccolta e la trebbiatura del grano erano già completamente meccanizzate e solo il 31% della popolazione attiva era impiegata nei campi: il mito dell'automobile per tutti era già partito nel 1908 grazie alla Ford modello T.

Quindi nel 1911 il vero trattore delle campagne italiane erano... i buoi!

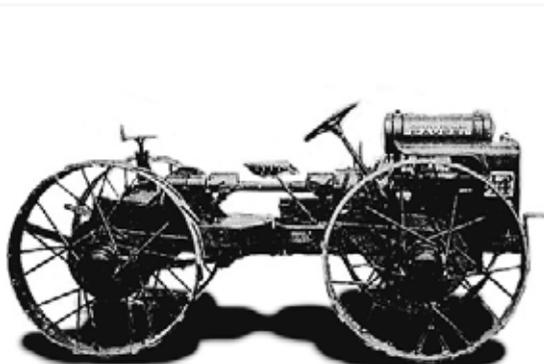
### I TRATTORI NEGLI STATI UNITI NEL 1911!



Il primo trattore americano Froelich (John Deere) è del 1891.  
L'industria trattoristica americana nel 1911 contava già 20 anni di esperienza.

Fig. 3

### 1911: IL PAVESI P4, PRIMO TRATTORE ITALIANO



La concezione e la produzione di una macchina così avanzata  
è il frutto di un'intuizione geniale dell'Ing. Ugo Pavese.

Fig. 4

**L'INDUSTRIA AMERICANA:  
IL TRATTORE COME PROCESSO EVOLUTIVO DI 70 ANNI**



Il locomobile: 1850 circa



Froelich: 1891



International Harvester: 1911

Fig. 5

Mentre in America erano al lavoro macchine da trazione molto potenti e ritroviamo già dalle origini nomi ancor oggi sulla breccia: Caterpillar, Case International Harvester, Waterloo Boy-John Deere (fig. 3).

Ecco perché il Pavesi P4 è una macchina di tale straordinarietà: nasce dal genio del singolo, senza tradizioni, senza evoluzioni industriali alle spalle, nonostante la scarsità dei mezzi economici e le resistenze di un ambiente fondamentalmente industriale tendenzialmente chiuso alla “novità” (fig. 4).

Destino condiviso da altri grandi geniali inventori italiani fra cui Barsanti e Matteucci o i fratelli Maserati che avrebbero avuto probabilmente miglior fortuna terrena se nati in Germania, Inghilterra o negli stati Uniti dove ad esempio nella Hall of Fame del circuito di Indianapolis, la Maserati 8 CTF del 1939 è venerata come la perfetta rappresentazione assoluta di tecnologia, bellezza e velocità.

Tornando all'agricoltura la macchina agricola semovente come locomobile a vapore e poi trattore in America aveva già una storia di quasi 70 anni nel 1911, mentre in Italia, concettualmente il passaggio è diretto dai buoi al trattore (fig. 5).

Perché il trattore Pavesi P4 è così moderno e avveniristico rispetto ai prodotti di una industria ben più avanzata come quella americana?

Dallo straordinario documento riprodotto nelle figure 6-7, la brochure

**IL PAVESI P4: PERCHÈ QUESTA MACCHINA È COSÌ STRAORDINARIA?**

**Aratrice Pavesi P4  
a 4 ruote motrici**



**SOC. AN. LA MOTOMECCANICA**  
VIA DOLIO, 14 - MILANO - VIA MOLINO, 12

**Dati principali della "Pavesi P4"**

**TELAIO** - Elementi in ghisa  
 Dimensione motore e potenza ..... cm. 40  
 Lunghezza totale ..... cm. 210  
 Larghezza totale ..... cm. 110  
 Altezza massima da terra ..... cm. 110  
 Spazio sotto la macchina da terra ..... cm. 110  
 Spazio di manovra minima ..... cm. 110  
 Dimensione della ruota anteriore ..... cm. 110  
 Dimensione della ruota posteriore ..... cm. 110  
 Lunghezza totale della macchina ..... cm. 210  
 Capacità di serbatoio ..... litri 100  
 Capacità di carburatore ..... litri 100

**MOTORE** - Due cilindri con valvole separate e valvole in testa.  
 Lubrificazione forata con pompa idraulica e circolazione  
 d'acqua nel motore e condenser. Frizione a cono con giunti  
 d'olio. Cambio a 4 marce. Manicella a comando e per  
 la frizione. Pignone a comando dell'art. Regolatore di velocità  
 automatica.

Forza sviluppata del motore ..... C.V. 40  
 Forza motrice al punto di lavoro ..... CV 35  
 Velocità a vuoto degli assi ..... km. 15/17  
 Velocità massima del giro dell'albero motore ..... km. 15/17

**CAMBIO** - a due velocità.  
 In prima velocità massima ..... km. 15/17  
 In seconda velocità massima ..... km. 15/17  
 Velocità minima in 1° e 2° velocità ..... km. 15/17

**PULEGGIA** - Elementi  
 in ghisa forata ..... cm. 110  
 Tipo "al minimo" ..... cm. 110  
 Per altre macchine di serie di questo ..... cm. 110

**Dati di lavoro**

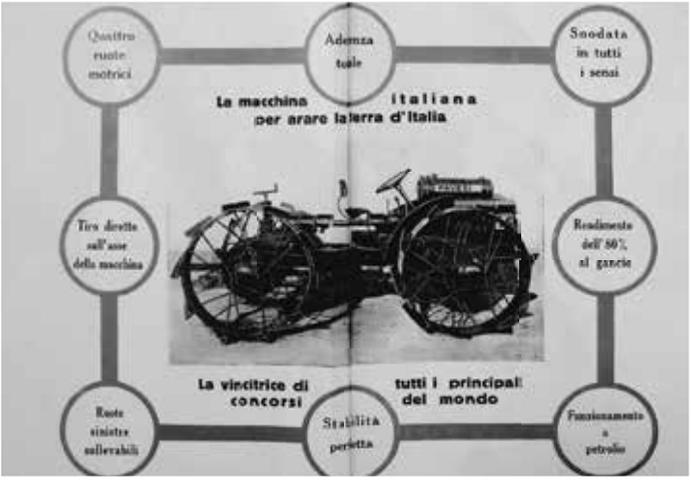
**ARATURA** - Superficie arata in una giornata di lavoro  
 con 1 operatore, alla profondità di 20-25 cm. in terreno  
 con 1 operatore ..... m. 2.000  
 con 2 operatori ..... m. 3.000  
 con 3 operatori ..... m. 4.000  
 7 del 100% con operatore a giorno senza sosta e lavoro.

**METTURA** - Con 2 operatori bastanti per un giorno  
 di lavoro ..... m. 2.000  
 Superficie arata in una giornata di lavoro con 1 operatore  
 e 2 operatori ..... m. 3.000

**TRAIANO** - Su strada piana a 10 km. orari ..... km. 15/17  
 Su strada piana, normale ..... km. 15/17

Fig. 6

**IL PAVESI P4: CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI AVVENIRISTICHE**



**La macchina italiana  
per arare la terra d'Italia**

**La vincitrice di concorsi  
tutti i principali  
del mondo**

The diagram features eight circular callouts around the tractor, each describing a key feature:

- Quattro ruote motrici (Four driving wheels)
- Aderenza totale (Total adhesion)
- Snodata in tutti i seni (Articulated in all joints)
- Tira dritta sull'asse della macchina (Straight pull on the machine's axle)
- Rendimento dell'80% al garcio (80% efficiency at the hitch)
- Ruote sinistra sollevabili (Left wheels liftable)
- Stabilità perfetta (Perfect stability)
- Funzionamento a petrolio (Petroleum operation)

Fig. 7

commerciale dell'epoca, si evidenziano all'occhio dell'intenditore i seguenti aspetti:

- il trattore P4 ha quattro ruote uguali;
- il trattore P4 ha quattro ruote motrici;
- sterza grazie a una articolazione centrale del telaio: raggio di sterzata 3,25 metri;
- può trainare un monovomere a 50 cm di profondità lavorando 1 Ha in 8 ore;
- può trainare un pentavomere con profondità di 20 cm lavorando fino a 6 Ha in 8 ore;
- può trainare un carro con un carico di 150 qli.

In sintesi:

- quattro ruote motrici;
- sterzata tramite snodo centrale;
- ruote sinistre disassabili per aratura in solco;
- rendimento alla barra di traino: 80% della potenza motore.

La macchina in campo risulta imbattibile, tanto da attirare l'attenzione delle autorità militari che in vista dell'entrata in guerra apprezzeranno questo trattore d'artiglieria... (fig. 8) ma questa è un'altra storia che ci porterebbe lontanissimi dalla nostra meta odierna.

Nel frattempo la grande impennata del prezzo del grano durante gli anni della prima guerra mondiale, mette le ali ai piedi all'industria americana che lancia modelli nuovi e più performanti: l'IH Titan o il John Deere Waterloo Boy. Ma soprattutto il 1917 è l'anno del trattore Fordson, il primo trattore prodotto da Henry Ford seguendo gli stessi concetti usati per l'auto modello T: standardizzazione, basso costo, basso prezzo, grandissimi volumi: ne produrrà oltre 1.100.000 esemplari in 15 anni circa di attività diretta senza contare le unità prodotte su licenza in molti paesi tra cui l'Urss.

La superiorità del Pavesi P4 sui ben più noti antagonisti americani è messa ben in evidenza nella figura 9, dove preme sottolineare il rendimento alla barra di traino dell'80% rispetto al modesto 50% di tutti i modelli contemporanei.

La validità di questa impostazione ebbe 20 anni dopo un tentativo di imitazione: la grande Massey Harris, poi meglio nota come Massey Ferguson, lanciò un modello analogo che però non ebbe il riscontro aspettato dal mercato.

Tra gli anni '20 e '30 gli imponenti lavori di bonifica e successivamente lo sforzo per aggirare l'embargo della Società delle Nazioni che ebbe fra le manifestazioni più note del regime la "Battaglia del grano" di fatto fecero

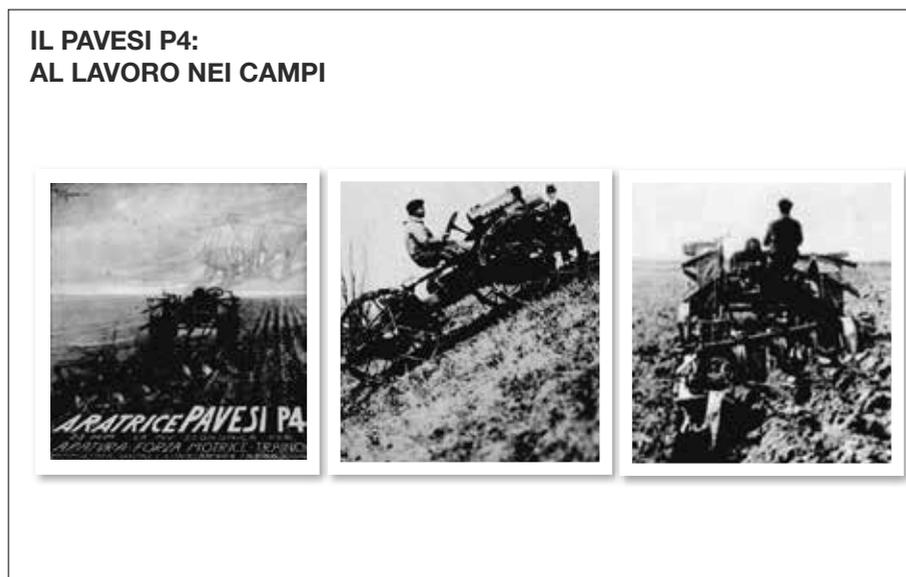


Fig. 8

**1911-1917: TRATTORI AMERICANI E P4  
CARATTERISTICHE A CONFRONTO**

MODELLO	PAVESI P4	IH TITAN 10.20	JD WATERLOO BOY	FORDSON	MASSEY HARRIS GENERAL PURPOSE	LANDINI VELITE
ANNO COSTRUZIONE	1911	1917	1915	1917	1931	1934
POTENZA VOLANO	25 HP	20 HP	24 HP	20 HP	22 HP	30 HP
POTENZA BARRA TRAINO	20 HP	10 HP	12 HP	10 HP	13 HP	25 HP
VELOCITÀ MASSIMA	7 km/h	4 km/h	4 km/h	10 km/h	-	-
MASSA	2700 kg	2510 kg	2300 kg	1150 kg	1870 kg	2300 kg
RAPPORTO PESO/POTENZA	108 kg/HP	125 kg/HP	96 kg/HP	58 kg/HP	85 kg/HP	77 kg/HP
RENDIMENTO BARRA TRAINO	80%	50%	50%	50%	59%	83%

Fig. 9

nascere la prima vera industria italiana del trattore agricolo, cui il Pavesi P4 partecipò, anche con altri modelli più tradizionali sempre progettati dall'ing. Pavesi che scomparirà prematuramente nel 1935. Ma i veri protagonisti delle

campagne italiane di quegli anni furono i trattori con motore “Testa Calda”, che in comune con il Pavesi P4 avevano una sola ma fondamentale caratteristica comune: le straordinarie prestazioni alla barra di traino, quasi l’83% di rendimento, prestazioni che surclassavano, almeno in questo, i coevi modelli americani, più leggeri e maneggevoli (fig. 9).

Nel 1939 lo storico incontro tra Henry Ford e Harry Ferguson nel giardino di casa del grande industriale americano a Dearborn, sancisce con una semplice stretta di mano l’inizio di una delle più straordinarie avventure industriali del secolo scorso, avventura che è ancora oggi ben viva: Massey Ferguson (fig. 10). I dispositivi geniali messi a punto dall’inventore irlandese, finanziati e industrializzati da Ford impongono un nuovo standard: il trattore assomiglia al Fordson 1917, con il motore flangiato alla trasmissione e le ruote posteriori di diametro superiore a quello delle ruote anteriori, la macchina è rigorosamente 2 ruote motrici, ma la pericolosa tendenza all’impennamento e del Fordson e le scarse prestazioni in trazione, vengono mitigate dalla messa a punto di tre dispositivi:

- l’attacco a tre punti e il sollevatore idraulico posteriore;
- il controllo automatico dello sforzo di trazione;
- il caricatore frontale a comando prima meccanico poi idraulico (fig. 11).

Dal 1942 a oggi via via questi tre dispositivi sono diventati lo “standard” di ogni trattore agricolo con geometria tradizionale e Harry Ferguson è stato celebrato, soprattutto in tutto il mondo anglosassone, come il “genio del trattore”.

Il TE 20 di Harry Ferguson, con carrozzeria diversa, è ancora in piena produzione oggi in India, Pakistan, Brasile ed è ancora uno dei modelli più venduti al mondo: uno degli ultimi monumenti all’impero britannico.

È tuttavia d’obbligo sottolineare che le “invenzioni” di Harry Ferguson hanno saputo mitigare, non risolvere il problema di fondo dei trattori di scuola americana degli anni ‘20 e ‘30 ovvero la loro instabilità longitudinale (pericolosissima per l’incolumità dell’operatore) e la povertà delle prestazioni (da un modestissimo 50% di rendimento alla barra di traino si passava a un pur sempre modesto 62-63% con il TE 20 e i suoi successori) essendo il concetto delle 2 ruote motrici un “istituto ingegneristico” della scuola anglosassone tanto radicato quanto l’istituto della Corona Britannica...

Tutto sommato molto poco rispetto al Pavesi P4, impossibile a ribaltarsi sia longitudinalmente che lateralmente, capace di superare pendenze superiori al 30%, con 4 ruote motrici e con un rendimento alla barra di traino dell’80% nel 1911!

Tant’è! Tuttavia Harry Ferguson fu colmato di grandi onori e gratificato

**1939: L'ACCORDO STORICO TRA  
HARRY FERGUSON E HENRY FORD**



1939



1942

Ford - Ferguson e hand shake agreement

Fig. 10

**HARRY FERGUSON: - THREE POINT LINKAGE  
- AUTOMATIC DRAFT CONTROL  
- FRONT LOADER**

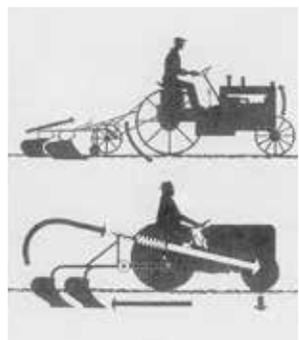


Fig. 11

da una fama imperitura, mentre l'ing. Pavesi è noto solo fra una ristretta schiera di appassionati e cultori del vero.

Negli anni '80 e '90 le particolari condizioni del mercato internazionale della macchina agricola unita più che alla genialità all'inventiva, alla flessibilità e all'intraprendenza dell'industria italiana fecero sì che in un mercato mondiale ridotto a poco più di mezzo milione di trattori all'anno ben un trattore su cinque venisse costruito nel nostro Paese. L'introduzione del concetto di "trazione integrale", lo sviluppo dei trattori specialistici per vigneto e frutteto, le eccellenti prestazioni in trazione hanno fatto dei trattori italiani i protagonisti della meccanizzazione agricola mondiale fra i primi anni '80 e la fine degli anni '90.

Purtroppo questo primato indiscusso, di cui parliamo proprio in questa sede nel luglio dell'anno 2000, forse molto, troppo decantato, ma poco coltivato con adeguati investimenti in ricerca & sviluppo ed espansione commerciale, oggi non è più tale...

Alla fine degli anni '90 iniziano ad affacciarsi trattori che parzialmente innovano lo schema tradizionale di Ford/Ferguson: il telaio portante di John Deere con la trasmissione modulare in alluminio, non più portante...

Ovvero all'inizio degli anni 2000 il concetto del trattore tradizionale viene portato a un grado ancora più elevato di raffinatezza ed efficacia con l'introduzione di trasmissioni CVT ovvero a variazione continua di velocità.

Le potenze in gioco crescono in modo esponenziale: la potenza media dei trattori degli anni '50 e '60 era di 50 HP, negli anni '89 e '90 il trattore medio cresce a 80-90 HP con punte massime di 150 HP consentiti dalla tecnologia dell'epoca sui motori 6 cilindri in linea da 6 litri di cilindrata... oggi si ara con macchine da 300-350 HP... e purtroppo la leadership tecnologica non risiede più in Italia.

Anche se questa constatazione ci lascia con un po' di amaro in bocca, per non perdere l'ottimismo e la volontà di crescere e competere, dobbiamo anche rimarcare che dal 1917 a oggi sono passati molti decenni ma lo schema del trattore non è sostanzialmente cambiato... e abbiamo anche riconosciuto che questo schema abbia avuto e continui ad avere molti limiti.

Nasce infatti dalla mente di Henry Ford che era un esperto di automobili, non di lavori nei campi e dalla inventiva di Harry Ferguson che "ottimizzò" uno schema non ne inventò uno.

Questo è il punto chiave: il trattore è stato sviluppato, in linea di principio come l'automobile dei campi, e le necessità multi-operative che si sono via via evidenziate sono state aggiunte al modulo costruttivo originario in modo non sempre armonico e funzionale.

**1917-2011:**

**GLI ANNI SONO PASSATI MA LO SCHEMA DEL TRATTORE NON È CAMBIATO...**

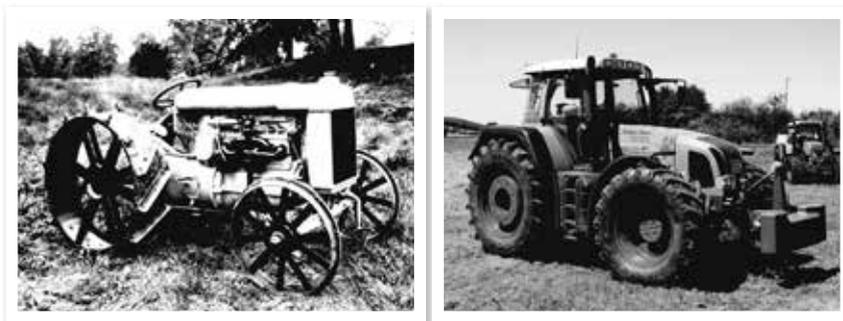


Fig. 12

Siamo oggi in grado di pensare, concepire, realizzare qualcosa di meglio?

La dimenticata lezione del trattore Pavesi P4 ci può venire in qualche modo in aiuto?

È questo il tema della seconda parte di questa relazione che prendendo le mosse da questo excursus storico cerca di fissare alcuni punti di riferimento per tracciare un utile percorso di sviluppo per il “trattore del futuro” o per meglio dire del “Portattrezzi multifunzionale” del futuro.

Chiamiamolo dunque “Multifarmer” (fig. 12).

Partiamo dunque dal concetto di rendimento energetico del moderno trattore (fig. 13): il rendimento massimo globale ottenibile da questa macchina dotata di motore endotermico è all'incirca del 25%, limitatamente a un regime di funzionamento molto limitato, paragonabile alla cima di una collina (vedi diagramma di isoconsumo specifico). In altre parole oggi un moderno trattore è in grado in condizioni ottimali di trasformare in lavoro meccanico utile soltanto 25 litri di gasolio ogni 100 litri bruciati! E questo solo nelle condizioni ottimali di regime giri.

E allora dalla figura 14 che mette a confronto le caratteristiche del nostro vecchio Pavesi P4 e un modernissimo trattore di alta potenza con trasmissione CVT e controllo elettronico integrato di motore-trasmissione e dello slittamento dei pneumatici, si vede che cambiano moltissimi parametri, tranne uno: il rendimento globale.

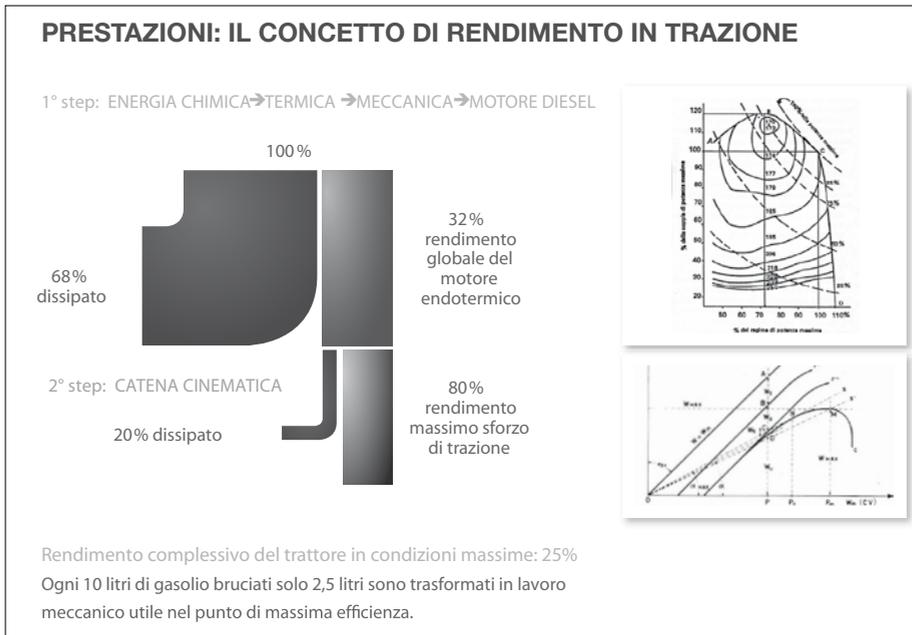


Fig. 13

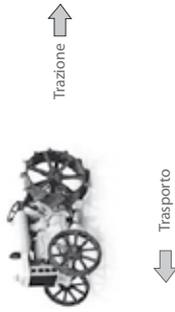
### 1911-2011: PRESTAZIONI E RENDIMENTI A CONFRONTO

MODELLO	PAVESI P4	FORDSON	LANDINI VELITE	FERGUSON TE 20	MF 135	MF 390	JOHN DEERE 6410	JOHN DEERE 6620	FENDT VARIO 936
ANNO COSTRUZIONE	1911	1917	1934	1942	1964	1987	1999	2003	2009
POTENZA VOLANO	25 HP	20 HP	30 HP	29 HP	45 HP	81 HP	100 HP	122 HP	355 HP
POTENZA BARRA TRAINO	20 HP	10 HP	25 HP	20 HP	33 HP	65 HP	80 HP	100 HP	298 HP
VELOCITÀ MASSIMA	7 km/h	10 km/h	-	18,5 km/h	24,3 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	50 km/h
MASSA	2700 kg	1150 kg	2300 kg	1250 kg	1720 kg	3295 kg	3680 kg	4380 kg	14900 kg
RAPPORTO PESO/POTENZA	108 kg/HP	58 kg/HP	77 kg/HP	43 kg/HP	39 kg/HP	41 kg/HP	37 kg/HP	36 kg/HP	42 kg/HP
RENDIMENTO BARRA TRAINO	80%	50%	83%	63%	73%	80%	80%	82%	83%

Fig. 14

1911-2011  
COME SI È MODIFICATA LA FUNZIONE DEL TRATTORE

1917

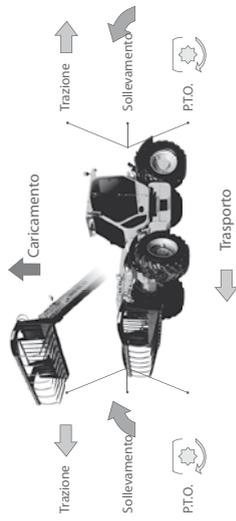


1911-2011  
COME SI È MODIFICATA LA FUNZIONE DEL TRATTORE

1985

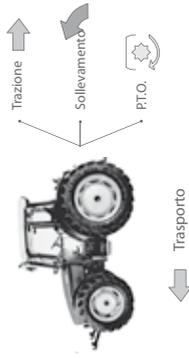


1911-2011  
COME SI È MODIFICATA LA FUNZIONE DEL TRATTORE → PORTA-ATTREZZI



1911-2011  
COME SI È MODIFICATA LA FUNZIONE DEL TRATTORE

1942



1911-2011  
COME SI È MODIFICATA LA FUNZIONE DEL TRATTORE

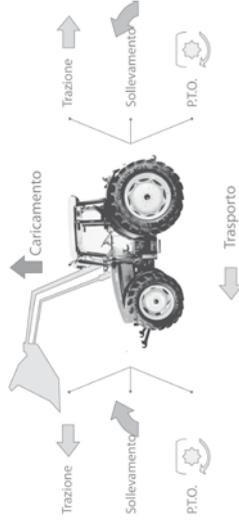


Fig. 15



Fig. 16

La potenza del motore da 25 HP passa a 355 HP, la velocità massima passa da 7 a 50 Km/h, il rapporto peso potenza passa da 108 a 42 Kg/HP, ma il rendimento alla barra di traino rimane nell'ordine dell'80%!

L'altro aspetto che va sottolineato è la trasformazione che nel tempo la funzionalità del trattore ha dovuto subire per la sempre più spinta meccanizzazione e automazione dei processi legati alla produzione agricola (fig. 15).

Il trattore nasce per sostituire il bue o il cavallo come fonte di forza di trazione pesante. Poi inizia a trasportare qualche rimorchio e ad azionare tramite la puleggia trebbiatrici o mietitrici. Con l'arrivo del sollevatore idraulico, della PTO posteriore il trattore ne mantiene il nome ma cambia funzione e diventa una "Centrale mobile di Potenza". Poi gli viene aggiunta una PTO e un sollevatore anteriore e per completare la successiva aggregazione di funzioni anche un caricatore frontale...



Fig. 17

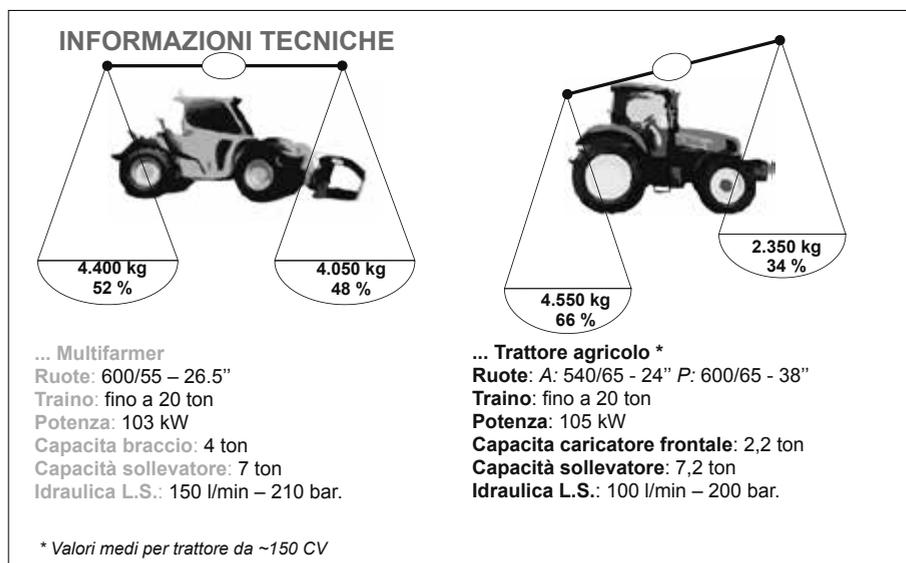


Fig. 18

Ma questo non è più un trattore... sta cercando di diventare un veicolo portattrezzi multifunzionale capace di alte velocità di trasporto su strada...

Il trattore del 1917 è oggi diventato un'altra cosa, ne mantiene il nome e ne mantiene l'impostazione schematica originaria. Forse è venuto il momento di pensare a una macchina schematicamente completamente diversa e



Fig. 19

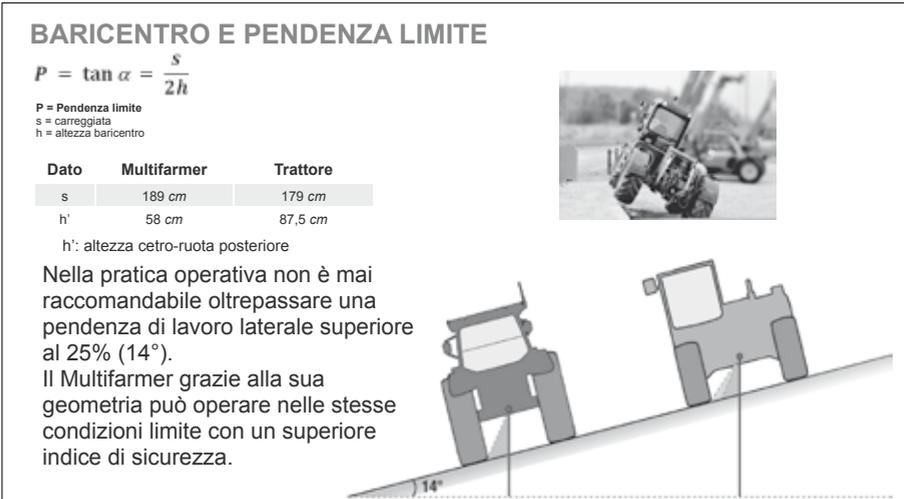


Fig. 20

concettualmente idonea ai nuovi e polivalenti impieghi: il portattrezzi multifunzionale o Multifarmer.

Per dare ragione di queste differenze costruttive si mettano a confronto le immagini dalla 17 alla 23.



Fig. 21

- trattore agricolo tradizionale (fig. 16);
- multifarmer.

È evidentissimo come lo schema costruttivo del Multifarmer, con le sue 4 ruote di ugual diametro costituisca l'evoluzione ideale del Pavesi P4, che ha comunque visto nel corso degli anni alcuni tentativi di sviluppo: Dall'MB Trac al Fast Trac ai trattorini isodiametrici per frutteto al Caterpillar Challenger...

Allo stato attuale dell'arte il Multifarmer è la più moderna evoluzione della Specie Pavesi P4 (fig. 17).

Vediamo ora nel dettaglio un confronto tecnico dimensionale fra le caratteristiche di un Multifarmer e di un trattore tradizionale:

- distribuzione dei Pesi: 52% sul posteriore del Multifarmer rispetto a 66% del trattore tradizionale (fig. 18);
- dimensioni e manovrabilità: a parità di lunghezza e potenza del motore del veicolo, il portattrezzi è 50 cm più basso, 13 cm più largo, 1500 kg più pesante e grazie alle 4 ruote sterzanti ha un raggio di sterzo inferiore di 70 cm (più maneggevole del 15%) (fig. 19);
- la maggiore larghezza e il baricentro molto più basso danno al Multifarmer una stabilità laterale straordinariamente superiore al trattore tradizionale e sappiamo molto bene che fra le due maggiori cause di incidenti in agricoltura vi sono proprio i ribaltamenti laterali (fig. 20);
- Pto e sollevatore idraulico sono del tutto comparabili per funzionalità a quelli di un trattore tradizionale;

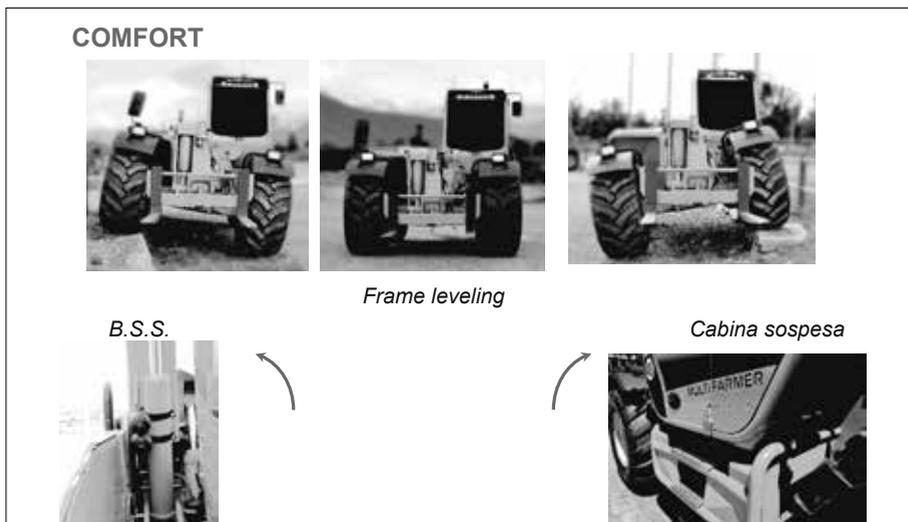


Fig. 22

- la visibilità anteriore con presenza di caricatore frontale sul trattore e ovviamente di braccio telescopico sul Multifarmer non ha paragoni, sia con bracci abbassati, sia con bracci alzati, sia come visibilità del carico tutto alto (fig. 21);
- il confort dell'operatore sul Multifarmer è portato ai massimi livelli grazie alla cabina sospesa, all'ammortizzatore sul braccio di sollevamento e soprattutto alla possibilità di livellare il telaio della macchina in lavor per compensare condizioni di modesta pendenza laterale... ricordiamo in tal senso le ruote meccanicamente disassabili sul lato sinistro del Pavesi P4 (fig. 22);
- la crescente multifunzionalità richiesta nell'ambito della moderna azienda agricola pone una grande attenzione alla possibilità di sollevare in sicurezza carichi o addirittura persone. In questo senso il Multifarmer è dotato di un braccio telescopico con portata e altezza massima di sollevamento sostanzialmente doppie rispetto alle prestazioni offerte da un trattore di pari potenza motore equipaggiato con caricatore frontale. I 4 metri del trattore di altezza massima di sollevamento diventano quasi 9 metri per il Multifarmer e le 2,2 tonnellate diventano per il Multifarmer 4 ton. la gamma degli accessori abbinabili sono molteplici e contribuiscono ad abbassare sensibilmente il costo di esercizio orario grazie al potenziale maggior utilizzo della macchina Multifarmer (fig. 23);
- infine la sicurezza: si è già parlato della maggiore stabilità laterale del Multifarmer grazie alla sua diversa impostazione geometrica, ma anche la

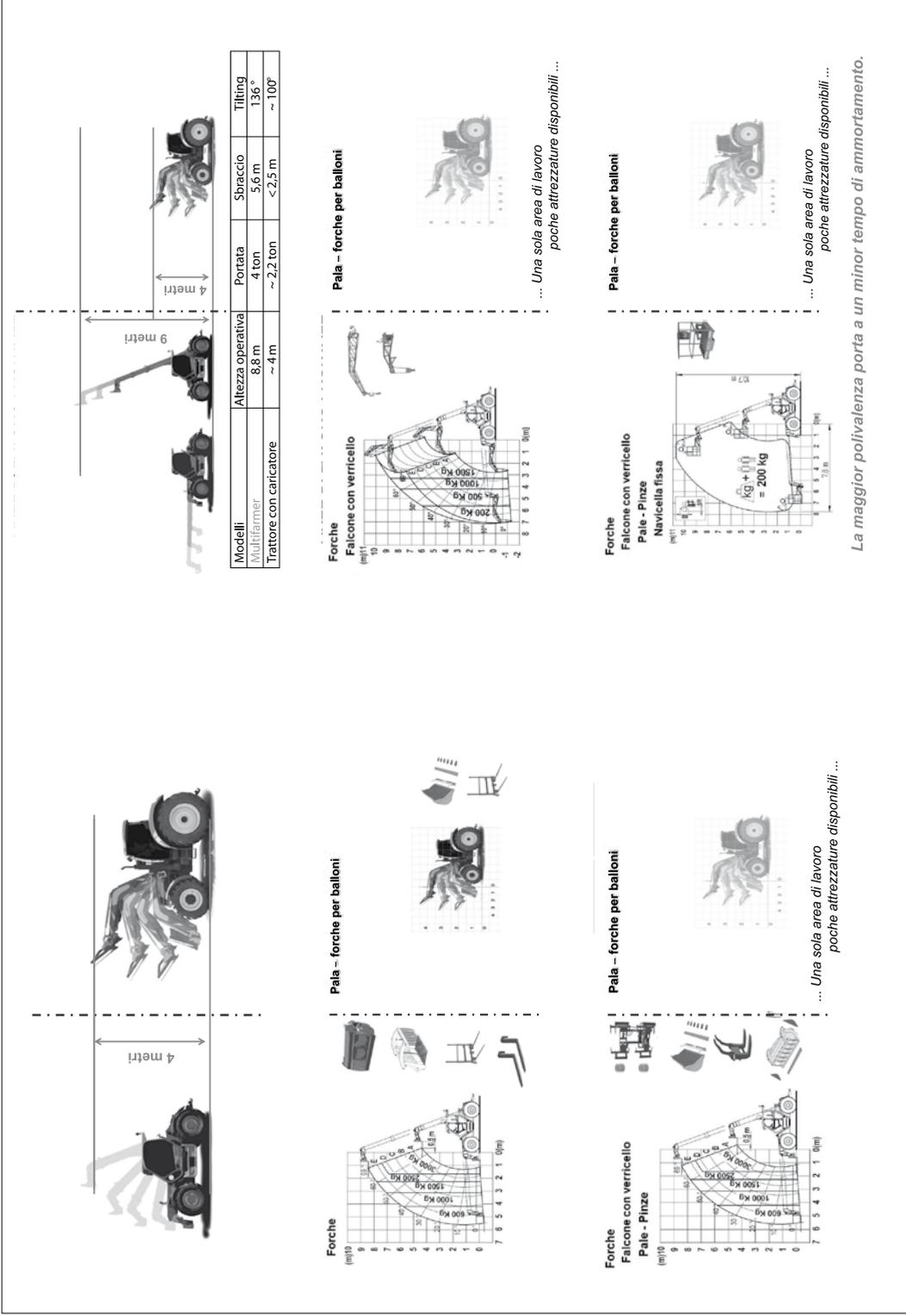


Fig. 23

stabilità longitudinale è presa in dovuta considerazione in questo portatore: è infatti dotato di un sistema di controllo automatico della velocità di discesa del braccio che evita, anche in caso di errore umano, il ribaltamento della macchina, rispettando la severa normativa EN 15000, che momentaneamente non trova ancora applicazione sul tradizionale trattore agricolo, ma la cui estensione ne metterebbe in serio dubbio l'esercizio se equipaggiato con caricatore frontale.

Dopo questa analisi tecnica comparativa delle caratteristiche del Portatore Multifunzionale (Multifarmer) con il trattore tradizionale focalizziamo ora l'attenzione al nostro futuro prossimo:

- la popolazione mondiale è in forte crescita e secondo le più accreditate stime ormai 7 miliardi di individui popolano il nostro pianeta e nel contempo la Superficie Agricola Utilizzabile si è ridotta negli ultimi 50 anni da 0,5 a meno di 0,2 Ha pro-capite;
- la curva di crescita della popolazione ha un andamento esponenziale;
- la prima conseguenza, che stiamo già vivendo direttamente, è costituita dall'impennata dei prezzi delle "Commodities Agricole". Dal web site della Fao si ricavano dati allarmanti: fatto 130 il livello indice del paniere alimentare Fao nel gennaio 2007, lo stesso pool di generi alimentari nell'aprile di quest'anno è salito a valore indice 235: + 74%!

Particolarmente preoccupante l'impennata del prezzo dello zucchero (+260%), o degli olii alimentari (+200%) o dei cereali (+200%).

Per inciso non possiamo dimenticare che una tra le più importanti cause dei recenti disordini e rivolgimenti socio politici in Nord Africa e Medio Oriente va ricercato proprio nell'impennata dei prezzi dei generi alimentari in Paesi dove in mancanza di autosufficienza produttiva, soprattutto cerealicola, il diminuito potere di acquisto delle masse popolari ha avuto l'effetto di acuire malesseri e fragilità sociali, cui i vari dittatori là al potere da decenni non hanno più potuto e saputo far fronte (*panem et circenses*).

In questo scenario entra la quarta variabile: ovvero l'emergenza energetica, che alcuni Paesi a forte eccedenza produttiva cerealicola, sono parzialmente tentati di rispondere destinando ampie superfici di terreno agricolo per produzioni bio-energetiche rinnovabili: fra questi spiccano Usa, Canada, Brasile e in ambito europeo Francia e Germania. Va da sé che nonostante fragili rassicurazioni siano genericamente date dai PR delle multinazionali impegnate nel settore delle bio-energie, se un terreno produce canna da zucchero per bio etanolo, lo stesso terreno non può produrre grano o mais per alimentazione umana, sottraendo in questo modo all'alimentazione umana preziose superfici.

Ecco le variabili in gioco:

- popolazione mondiale in forte crescita;
- superficie agricola utilizzabile in assoluto e pro capite in forte contrazione;
- prezzi delle commodities agricole in forte e stabile aumento;
- emergenza energetica.

L'umanità si è già trovata in passato in situazioni congiunturali simili e sostanzialmente la vita è continuata attraverso la combinazione di eventi rivoluzionari e bellici traumatici nonché di misure, soluzioni e adattamenti fortemente innovativi.

In questa sede ovviamente noi siamo interessati a lanciare una provocazione nonché un contributo per individuare “Realistiche Soluzioni Innovative” che possano contribuire a rendere più efficiente la catena produttiva alimentare, in questo caso con macchine più polivalenti, con costi di esercizio più bassi e di maggiori prestazioni dirette e indirette (sicurezza e confort).

Quali le soluzioni verosimili per il prossimo futuro per gestire in modo integrato la meccanizzazione delle funzioni produttive nell'azienda agricola:

- il trattore tradizionale che nel suo utilizzo puntuale di max rendimento trasforma in lavoro utile solo il 25% dell'energia liberata dalla combustione del petrolio o è venuto il momento di sperimentare altre soluzioni innovative come concentrarsi su veicoli con trasmissione idrostatica ottimizzata o meglio ancora con veicoli a tecnologia “Ibrida” ovvero motore endotermico + motore elettrico? (fig. 24)
- la forma del veicolo può essere ripensata per consentirne un utilizzo più ampio e più polivalente? (fig. 25)
- per ottimizzare i rendimenti e quindi ridurre i consumi il motore endotermico sarà ancora la soluzione migliore o l'emergenza spingerà l'industria a sperimentare e mettere in produzione nuove soluzioni integrate motore-trasmissione molto più orientate alla efficienza energetica? (fig. 26)
- in tal senso gli schemi produttivi del veicolo principe dell'agricoltura il trattore, continuerà lungo l'affermato e consolidato percorso della macchina tradizionale, il cui percorso evolutivo è schematizzato nel ramo basso dello schema, o non si stanno manifestando condizioni, almeno nelle agricolture più evolute quali Europa Nord America, Brasile e Australia per accogliere con favore uno schema costruttivo che comporta prestazioni e applicazioni che bene abbiamo illustrato e che ci derivano dalla “Lezione tecnica” dell'ing. Ugo Pavese? (fig. 27)



Fig. 24



Fig. 25

LA SFIDA TECNOLOGICA: PROPULSORI E TRASMISSIONI	
PROPULSORI?	TRASMISSIONI?
• MOTORE DIESEL ?	• TRASMISSIONE CVT ?
• MOTORE ELETTRICO ?	• TRASMISSIONE IDROSTATICA ?
• COMBINAZIONE TRA MOTORE DIESEL E MOTORE ELETTRICO (TECNOLOGIA IBRIDA) ?	• TRASMISSIONE INTEGRATA MOTORE TRASMISSIONE ?
• MOTORE A TURBINA ?	

Fig. 26

Una cosa è certa: di fronte all’industria della meccanizzazione agricola si sta nuovamente aprendo una grande sfida: produrre più prodotti alimentari e bio-energetici su superfici che al massimo saranno costanti per bisogni fortemente crescenti della popolazione mondiale.

L’unica risposta “pacifica” a questa sfida passa attraverso l’innovazione tecnologica tanto specifica che multidisciplinare.

Le macchine per l’agricoltura devono giocare la loro parte assieme alla genetica, alle tecniche agronomiche e ai processi di conservazione e trasformazione dei prodotti vegetali per uso alimentare e industriale.

Il Multifarmer è un tangibile esempio, italiano, di innovazione.

#### RIASSUNTO

Il primo trattore Italiano il Pavesi P4 compie 100 anni. Quando apparve sul mercato mostrava già le caratteristiche della genialità tipicamente italiana per le sue soluzioni tecniche rivoluzionarie e soprattutto per le prestazioni operative di grande rilievo e di molto superiori ai trattori di produzione americana.

La superiorità di questo mezzo era dovuta all’originale concezione costruttiva: ruote anteriori e posteriori isodiametriche, trazione integrale sulle 4 ruote, telaio snodato al centro, ruote disossabili e un rendimento in trazione pari all’80%...

L’evoluzione del trattore agricolo ha però seguito a partire dal 1917 (Fordson e poi Ferguson) una linea evolutiva completamente diversa fino a sviluppare le macchine odierne che pur ricorrendo a motori, a trasmissioni e a dispositivi idraulici ed elettronici

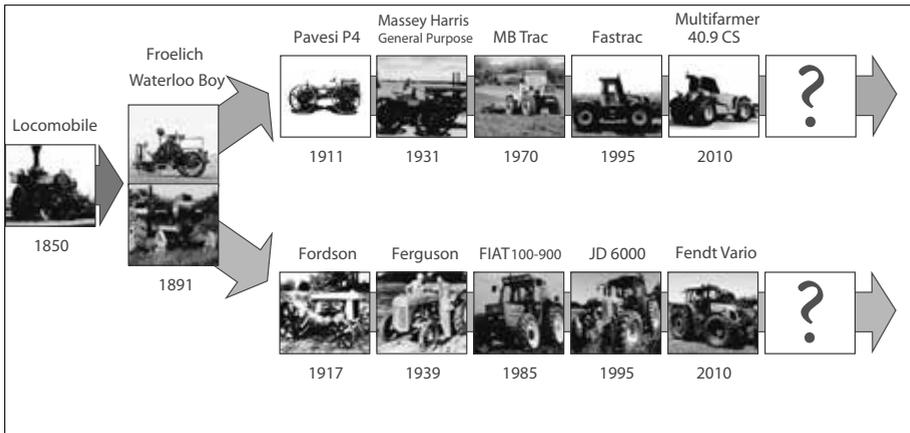


Fig. 27

di ultima generazione, ripropongono lo schema costruttivo tipico del trattore Americano degli anni Venti del secolo scorso.

Tuttavia l'evoluzione del trattore e soprattutto delle sue funzioni operative stanno modificando la funzione di questa macchina da "mezzo di trazione" a "centrale mobile di potenza" a portaattrezzi polivalente multifunzionale e adatto al trasporto veloce su strada.

L'Industria italiana propone, con la stessa originalità del Pavesi P4, propone oggi un veicolo profondamente innovativo, Il Merlo "Multifarmer" che abbina alla architettura delle ruote anteriori e posteriori isodiametriche e sterzanti proposte tecniche di trasmissione ed idraulica a controllo elettronico, che stanno aprendo una originale ed innovativa frontiera nello sviluppo di veicoli per uso agricolo multifunzionali e ad elevatissime prestazioni.

#### ABSTRACT

The first italian tractor, Pavesi P4, is 100 years old. When it was launched into the market was already offering outstanding technical features and most important operative performances much better than those offered by American tractors of the same period.

Its better performances were due to original mechanical layout of the machine: front and rear equal size wheels, 4 wheel drive, articulated frame, and traction efficiency at 80%...

However the agricultural tractor evolution since 1917, followed a totally different path (Fordson and Ferguson scheme) and today's tractors even if equipped with up to date engines, transmissions, hydraulics and electronics devices are in line with the American tractor conception born in the "Twenties" of last Century.

Meanwhile it is necessary to underline that the modern tractors is rapidly changing its features from a "traction" machine to a "mobile power centre" to a multi tool carrier able to perform high speed transport on the road.

The Italian Industry, using the same original engineering capability of the Pavesi P4, is now proposing a brand new vehicle, the Merlo “Multifarmer” which offers an original layout with front and rear equal size steering wheels, hydrostatic transmission electronically controlled. The Merlo “Multifarmer” is paving a brand new way into the modern agricultural multipurpose vehicle with top operative performances.