
Parte dodicesima

L'economia della meccanizzazione nelle aziende cerealicole siciliane

F. Sgroi¹ e V. Fazio²

¹ Il dott. Filippo Sgroi è ricercatore in “Economia ed Estimo Rurale” presso il Dipartimento di Economia dei Sistemi Agro-Forestali dell’Università degli Studi di Palermo.

² Il dott. Vito Fazio è dottorando di ricerca in “Economia e Politica Agraria” presso il Dipartimento di Economia dei Sistemi Agro-Forestali dell’Università degli Studi di Palermo.

L’acquisizione e l’elaborazione dei dati è frutto del lavoro congiunto dei due Autori, mentre il dott. Filippo Sgroi ha curato la redazione dei paragrafi 3 e 4.1 e il dott. Vito Fazio ha steso i paragrafi 2 e 4.2. L’introduzione e le conclusioni sono state formulate da entrambi gli autori.

1. Introduzione

L'economia della meccanizzazione consente di fornire un contributo operativo nell'ambito della definizione delle scelte imprenditoriali relative alla gestione dell'azienda agraria, permettendo di individuare sia la superficie minima idonea alla dotazione di un proprio parco macchine che la dimensione ottimale (potenza delle macchine) del cantiere secondo l'ordinamento produttivo praticato.

Obiettivo di questo contributo è quello di arrivare a stimare la superficie minima di terreno che occorre coltivare a grano duro per rendere conveniente l'acquisto di un parco macchine funzionale a detta coltura in alternativa del ricorso al noleggio presso ditte esterne che forniscono questo servizio.

Le elaborazioni sono state effettuate utilizzando i dati dell'*Osservatorio della Filiera Cerealicola Siciliana – La Filiera del Grano Duro in Sicilia* (2005). Lo studio si articola in più parti: nella prima parte si forniscono alcuni dati relativi alla consistenza del parco macchine in Italia ed in Sicilia; successivamente si sono calcolati i costi di esercizio delle macchine prese in considerazione al fine di determinare, con riferimento a due differenti situazioni¹, i limiti di convenienza all'utilizzazione di macchine proprie rispetto alla scelta del ricorso al noleggio. In ultimo, l'analisi si è spostata sulla sola mietitrebbiatrice stimando la superficie minima utile che ne giustifichi l'acquisto.

2. Alcuni dati sullo stato della meccanizzazione in Italia ed in Sicilia

Le trasformazioni subite nell'ultimo cinquantennio dall'agricoltura italiana, il massiccio esodo della manodopera agricola e il progresso tecnologico ed industriale, hanno determinato uno sviluppo considerevole della meccanizzazione agricola. Tale fenomeno emerge con maggiore chiarezza se si analizzano i principali dati relativi allo stato attuale del parco macchine agricole a livello internazionale e locale.

Secondo i dati dalla FAO, e con riferimento al 2000, il parco trattrici mondiale supera 26 milioni di unità.

Il parco macchine italiano, che nel 1960 era costituito da 625.390 unità, ha raggiunto nel 2000 quasi 3,8 milioni di unità con un incremento del 506,3% (tab. 12.1).

In Italia, sempre con riferimento al 2000, risultano presenti 1.646.947 trattrici (6,2% del totale mondiale²); di queste l'80,7% sono gommate e il restante 19,3% cingolate (tab. 12.2).

Le mietitrebbiatrici, al 2000, sono 52.556 (+ 1.185,9% rispetto al 1960), facendo registrare la disponibilità di una macchina ogni 32 ettari di grano duro.

In Sicilia, sempre nello stesso anno, risultano presenti sul territorio 93.633 trattrici (5,7% del totale nazionale): di cui il 61,0% a ruote e il 39,0% a cingoli.

Il maggior numero di trattrici si registra in provincia di Trapani (23,1%), segue Palermo (18,1%) e Agrigento (15,7%); la minore presenza si ha in provincia di Messina (2,3%).

¹ I cantieri di lavoro ipotizzati differiscono tra loro per la tecnica di semina, effettuata in un caso con la seminatrice e nell'altro con l'ausilio dello spandiconcime.

² UNACOMA SERVICE, in prefazione al volume *La Meccanizzazione Agricola in Italia Anni 1999-2000*.

Risultano inoltre 2.259 mietitrebbiatrici, con un rapporto di una macchina per ogni 147 ettari, ripartite in maniera più o meno uniforme tra le varie province ad eccezione di Messina dove si localizzano soltanto 15 macchine (tab. 12.4).

Tab. 12.1 - Sviluppo del parco agromeccanico nazionale

anni	consistenza	incremento %	CV	incremento %
1960	625.390	-	10.757.261	-
1970	1.627.931	61,6	34.721.122	69,0
1980	2.766.918	41,2	72.694.298	52,2
1990	3.452.322	19,9	106.363.200	31,7
2000	3.791.495	8,9	133.070.017	20,1

Fonte: Nostre elaborazioni su dati UNACOMA.

Tab. 12.2 - Sviluppo del parco agromeccanico nazionale (trattrici)

anni	consistenza	incremento %	CV	incremento %
1960	262.255	-	8.166.687	-
1970	619.605	57,7	24.396.430	66,5
1980	1.075.504	42,4	53.194.278	54,1
1990	1.433.106	25,0	78.849.059	32,5
2000	1.646.947	13,0	100.323.744	21,4

Fonte: Nostre elaborazioni su dati UNACOMA.

Tab. 12.3 - Sviluppo del parco agromeccanico nazionale (mietitrebbiatrici)

anni	consistenza	incremento %	CV	incremento %
1960	4.087	-	204.459	-
1970	23.314	82,5	1.690.006	87,9
1980	35.185	33,7	3.424.765	50,7
1990	46.985	25,1	5.283.640	35,2
2000	52.556	10,6	6.576.920	19,7

Fonte: Nostre elaborazioni su dati UNACOMA.

Tab. 12.4 - Consistenza delle trattrici e delle mietitrebbiatrici in Sicilia

	Trattici	%	Mietitrebbiatrici	%
<i>Trapani</i>	21.668	23,1	258	11,4
<i>Palermo</i>	16.920	18,1	366	16,2
<i>Messina</i>	2.188	2,3	15	0,7
<i>Agrigento</i>	14.728	15,7	339	15,0
<i>Caltanissetta</i>	7.943	8,5	288	12,7
<i>Enna</i>	7.020	7,5	336	14,9
<i>Catania</i>	8.317	8,9	352	15,6
<i>Ragusa</i>	7.939	8,5	149	6,6
<i>Siracusa</i>	6.910	7,4	156	6,9
TOTALE	93.633	100,0	2.259	100,0

Fonte: Nostre elaborazioni su dati UNACOMA.

3. I costi di esercizio delle macchine agricole

I costi connessi all'utilizzo delle macchine agricole sono distinguibili in fissi e variabili.

Appartengono alla prima categoria quei costi che non variano al variare delle ore di impiego della macchina e sono:

- a) le quote di reintegrazione;
- b) gli interessi sul capitale macchina;
- c) le spese di assicurazione;
- d) le spese di ricovero.

I costi variabili si caratterizzano, invece, per il fatto che *variano* in funzione dell'impiego della macchina. Poiché nella maggior parte dei casi l'incremento del costo derivante dall'utilizzo della macchina è costante, ossia cresce proporzionalmente all'aumentare dell'utilizzo del mezzo, tali costi vengono detti anche proporzionali. Rientrano in questa categoria:

- a) le spese di manodopera;
- b) le spese di manutenzione e riparazione;
- c) le spese inerenti i materiali vari necessari per il funzionamento delle macchine (carburanti, lubrificanti, grasso);
- d) gli interessi sul capitale di anticipazione.

Il costo totale unitario di esercizio delle macchine (e degli attrezzi) si ottiene, quindi, dividendo la sommatoria dei costi fissi per gli ettari coltivati annualmente ed aggiungendo a questo rapporto la somma del costo variabile unitario (o costo marginale) ossia:

$$C_o = \frac{C_f}{n} + C_{v_o}$$

dove:

C_o = costo totale unitario delle macchine o degli attrezzi;

C_f = costi fissi totali;

n = numero di ettari coltivati annualmente;

C_{v_o} = costo variabile totale unitario (o costo marginale) riferito all'ettaro.

La *reintegrazione*, è stata calcolata mediante procedimento lineare, così come mostrato di seguito:

$$Q_r = \frac{V_n - V_r}{n}$$

dove:

V_n = valore a nuovo della macchina (o attrezzo) al netto dello sconto praticato all'acquisto;

V_r = valore di recupero³;

n = vita economica della macchina (o attrezzo)⁴.

Il valore a nuovo delle macchine e degli attrezzi è quello indicato nel *Repertorio macchine agricole 2006, EDAGRICOLE*, decurtato del contributo in conto capitale previsto dal P.O.R. Sicilia 2000/2006 (*Misura 4.06 – Azione 4*) pari al 50% del prezzo di listino.

Gli *interessi* (costo del capitale investito o costo opportunità) si sono calcolati sul valore dell'immobilizzo medio, applicando un tasso annuo del 3%:

³ Cfr. MIPA, *Parametri tecnico economici*, a cura di C.R.P.A., Centro Ricerche Produzioni Animali, Reggio Emilia, 1998.

⁴ Cfr. MIPA, op.cit.

$$I = \left(\frac{V_n + V_r}{2} \right) \cdot r$$

Il premio annuo di *assicurazione* tiene in considerazione la responsabilità civile sulle macchine motrici che percorrono strade carreggiabili; a tale voce si è aggiunto il premio relativo al furto e all'incendio⁵.

Per quanto concerne il costo relativo al *ricovero* delle macchine e degli attrezzi il calcolo ha tenuto in considerazione il valore della superficie di ingombro (160,00 €/m²) per la superficie effettivamente occupata dalla singola macchina e/o attrezzo; al valore così calcolato si è applicato un saggio del 3%.

Il *salario* può rappresentare un costo fisso o variabile a seconda se il salariato sia fisso o avventizio; in questo lavoro si è ipotizzato il ricorso alla manodopera avventizia imputando il salario sindacale pari a 10,31 €/ora comprensiva di contributi INPS.

La quantificazione del costo di *manutenzione* si è ottenuta tenendo conto del tempo dedicato alla manutenzione delle macchine (o attrezzi) e del salario orario:

$$S_{mh} = C_m \cdot L$$

dove:

S_{mh} = costo orario di manutenzione;

C_m = coefficiente di manutenzione;

L = retribuzione oraria (salario) comprensivo degli oneri previdenziali (€ 11,00/ora).

I costi di *riparazione* delle macchine sono stati calcolati utilizzando la seguente formula:

$$S_{rh} = \frac{V_n}{h \cdot n} \cdot c_r$$

dove:

S_{rh} = costo orario di riparazione;

V_n = valore a nuovo della macchina (o attrezzo) al netto dello sconto praticato all'atto di acquisto;

h = ore di impiego annue della macchina⁶;

n = vita economica della macchina (o attrezzo);

c_r = coefficiente di riparazione⁷.

Il calcolo del *costo orario dei carburanti e dei lubrificanti* è stato determinato considerando i consumi unitari e applicando a questi i prezzi in vigore.

Per il carburante si ha:

dove:

$$C_{ch} = P_m \cdot C_m \cdot C_s \cdot P_g$$

C_{ch} = costo unitario del carburante;

P_m = potenza motrice (kw);

C_m = carico motore medio (40% per la trattrice cingolata, 60% per la mietitrebbia);

⁵ Il premio pagato per la trattrice cingolata è di 112,00 € (solo furto e incendio), per la mietitrebbia il premio è pari a 590,00 € (al furto e incendio si aggiunge la responsabilità civile).

⁶ Cfr. MIPA, op.cit.

⁷ Cfr. MIPA, op.cit.

C_s = consumo specifico (230 gr/kw/ora e 220 gr/kw/ora al carico motore medio rispettivamente per la trattrice e la mietitrebbia);

P_g = prezzo gasolio (0,75 €/Kg);

mentre, per il lubrificante la formula applicata è la seguente:

dove:

$$C_{cl} = P_m \cdot C_m \cdot C_s \cdot P_l$$

C_{cl} = costo unitario del lubrificante (olio);

P_m = potenza motrice (kw);

C_m = carico motore medio (40% per la trattrice cingolata, 60% per la mietitrebbia);

C_s = consumo specifico (5 gr/kw/ora e 25 gr/kw/ora al carico motore medio rispettivamente per la trattrice cingolata e la mietitrebbia);

P_l = prezzo lubrificante (2,88 €/Kg).

Per la mietitrebbia si è calcolato, inoltre, il consumo unitario di grasso:

$$C_{cl} = P_m \cdot C_m \cdot C_s \cdot P_l$$

dove:

C_{cl} = costo unitario del lubrificante (grasso);

P_m = potenza motrice (kw);

C_m = carico motore medio (60%);

C_s = consumo specifico (25 gr/kw/ora al carico motore medio);

P_l = prezzo (3,41 €/Kg).

Gli *interessi sul capitale di anticipazione* si sono ottenuti applicando un saggio del 4% al capitale di circolazione⁸ mediamente anticipato di 6 mesi.

Per scegliere circa l'opportunità di un parco macchine proprio o ricorrere al noleggio si è confrontato il costo totale unitario di esercizio del parco macchine di proprietà e la relativa tariffa di noleggio. La convenienza economica di un autonomo parco macchine sussiste nel momento in cui il costo totale unitario (per ettaro di superficie), delle macchine che si vogliono introdurre in azienda, è minore del costo sostenuto per il noleggio.

Il costo totale unitario risulta così definito:

$$CTU = \frac{CF}{ha} + CV$$

e pertanto la convenienza si ha quando:

$$\frac{CF}{ha} + CV \leq CN$$

⁸ Il capitale di circolazione comprende i costi variabili ad ettaro (riparazione, manutenzione, carburante, lubrificante, salari e contributi INPS) a cui va aggiunto il costo ad ettaro dell'assicurazione sulla macchina.

dove:

CTU = costo totale unitario (€/ha);

CF = costo fissi;

ha = ettari di superficie investiti;

CV = costi variabili;

CN = costo del noleggio (€/ha).

4. Meccanizzazione in proprio o ricorso al noleggio

4.1 Il parco macchine delle aziende cerealicole

Dopo aver illustrato i criteri metodologici scelti per la determinazione dei costi delle macchine agricole, si può procedere all'analisi dei due cantieri oggetto del presente studio.

Il primo cantiere risulta composto da una trattrice cingolata di 90 CV (70 kw) e da alcuni attrezzi che vengono impiegati durante l'annata agraria per le varie operazioni colturali del grano (coltivatore, aratro bivothere, spandiconcime e atomizzatore) (tab. 12.5). Il secondo cantiere si differenzia dal primo per la presenza, oltre che delle citate macchine, anche della seminatrice a doppia cassetta (tab. 12.6).

In entrambi i cantieri, e per ciascuna operazione colturale sono stati calcolati i tempi medi di impiego per ettaro (tabb. 12.7, 12.8).

L'aratura, effettuata nei mesi di agosto-settembre, viene eseguita per mezzo della trattrice cingolata a cui viene collegato l'aratro bivothere. Il tempo mediamente impiegato per tale operazione in entrambi i cantieri è di 3,20 ore/ha. Successivamente, nel mese di ottobre, con la stessa trattrice e con un aratro coltivatore, si effettua la preparazione del letto di semina, impiegando 2,30 ore/ha in entrambi i cantieri.

Nel mese di dicembre, si esegue la semina abbinando alla trattrice lo spandiconcime o la seminatrice, impiegando rispettivamente 0,60 ore/ha nel primo caso, e 0,95 ore/ha nel secondo. Alla semina nel cantiere senza seminatrice segue l'interramento del seme (0,80 ore/ha).

La concimazione effettuata nel mese di febbraio, richiede un tempo di 0,55 ore/ha nel cantiere con seminatrice e 1,00 ora/ha nel cantiere senza seminatrice.

Nel mese di marzo si ha l'operazione di diserbo, che richiede 0,45 ore/ha in entrambi i cantieri.

Complessivamente durante l'annata agraria, per tutte le operazioni colturali, la trattrice viene impiegata per 8,35 ore/ha nel cantiere dove la semina si effettua con spandiconcime e 7,45 ore/ha dove la semina viene effettuata per mezzo di seminatrice.

Il costo di noleggio ad ettaro risulta pari a 230,00 € nel caso in cui la semina è effettuata per mezzo di spandiconcime, e di 210,00 € quando si utilizza la seminatrice (tabb. 12.9, 12.10). La differenza tra i due valori di noleggio è dovuta al maggiore impiego della trattrice nel primo cantiere, in quanto si ha l'ulteriore operazione di interramento del seme e la concimazione in presemina.

Al fine di ottenere il punto di *indifferenza* e di conseguenza stimare la superficie minima che occorre coltivare per avere convenienza economica a dotarsi di un proprio parco macchine, si è calcolato, in entrambi i cantieri, per ciascuna macchina ed attrezzo, il costo totale di esercizio costituito, come già precedentemente precisato, da costi fissi annui e da costi variabili per unità di superficie (tabb. 12.11, 12.12).

Nel primo cantiere (semina effettuata con spandiconcime), il costo fisso totale annuo è pari a 1.916,91 €, mentre, il costo variabile ad ettaro ammonta a 174,96 € determinando un costo totale ad ettaro di 2.091,87 €. Nel secondo cantiere (semina effettuata con seminatrice) i costi fissi annui assommano a 2.441,39 € e, quelli variabili ad ettaro a 165,04 €, con un costo totale ad ettaro di 2.606,43 €.

Nei due cantieri presi in esame, la maggiore voce di costo fisso annuo è data dalla reintegrazione. Fra le voci di spesa variabili il salario, a lordo dei contributi INPS, e il carburante sono le voci di costo che assumono maggior peso.

Il punto di indifferenza, per il cantiere dove la semina si effettua con lo spandiconcime, si ha con una superficie di 35 ettari (tab. 12.13, fig. 12.1), mentre, nel cantiere dotato di seminatrice la superficie di indifferenza si ha con 54 ettari (tab. 12.14, fig. 12.2).

Tab. 12.5 - Caratteristiche tecnico-economiche delle macchine impiegate nel cantiere in cui la semina è effettuata per mezzo di spandiconcime

	<i>Macchine semoventi</i>	<i>Macchine trainate-semiportate-portate</i>			
	Trattrice cingolata	Coltivatore	Aratro bivomere	Spandiconcime 400 l	Atomizzatore 300 l
Potenza (kW)*	70				
Valore di listino (€)**	28.478,00	2.354,00	13.637,00	487,00	2.462,00
Sconto medio 20% (€)	5.695,60	470,80	2.727,40	97,40	492,40
Totale parziale (€)	22.782,40	1.883,20	10.909,60	389,60	1.969,60
Valore al netto del contributo del 50% a fondo perduto elargito dalla Regione Siciliana (P.O.R. Sicilia Misura 4.06 Azione 4) (€)	11.391,20	941,60	5.454,80	194,80	984,80
IVA 20% (€)	2.278,24	188,32	1.090,96	38,96	196,96
Valore d'acquisto (€)	13.669,44	1.129,92	6.545,76	233,76	1.181,76
Durata (ore utilizzo annuo)	400	50	150	50	150
Vita utile (anni)	15	15	15	14	13
Totale ore	6.000	750	2.250	700	1.950
Valore di recupero: % del valore d'acquisto	15,0	25,0	10,0	20,0	10,0
Importo (€)	2.050,42	282,48	654,58	46,75	118,18
Capitale mediamente investito (€)	7.859,93	706,20	3.600,17	140,26	649,97
Coeff. di riparazione	0,90	1,00	1,00	0,50	0,60
Coeff. di manutenzione	0,10	0,03	0,10	0,05	0,10
Area d'ingombro (mq)	5,10	6,50	4,50	1,90	2,25
* 1 kW = 1,36 CV					
** Repertorio macchine agricole 2006 EDAGRICOLE					

Tab. 12.6 - Caratteristiche tecnico-economiche delle macchine impiegate nel cantiere in cui la semina è effettuata per mezzo di seminatrice

	<i>Macchine semoventi</i>	<i>Macchine trainate-semiportate-portate</i>				
	Trattrice cingolata	Coltivatore	Aratro bivomere	Spandiconcime 400 l	Atomizzatore 300 l	Seminatrice 16 file
Potenza (kW)*	70					
Valore di listino (€)**	28.478,00	2.354,00	13.637,00	487,00	2.462,00	12.267,00
Sconto medio 20% (€)	5.695,60	470,80	2.727,40	97,40	492,40	2.453,40
Totale parziale (€)	22.782,40	1.883,20	10.909,60	389,60	1.969,60	9.813,60
Valore al netto del contributo del 50% a fondo perduto elargito dalla Regione Siciliana (P.O.R. Sicilia Misura 4.06 Azione 4) (€)	11.391,20	941,60	5.454,80	194,80	984,80	4.906,80
IVA 20% (€)	2.278,24	188,32	1.090,96	38,96	196,96	981,36
Valore d'acquisto (€)	13.669,44	1.129,92	6.545,76	233,76	1.181,76	5.888,16
Durata (ore utilizzo annuo)	400	50	150	50	150	50
Vita utile (anni)	15	15	15	14	13	13
Totale ore	6.000	750	2.250	700	1.950	650
Valore di recupero: % del valore d'acquisto	15,0	25,0	10,0	20,0	10,0	10,0
Importo (€)	2.050,42	282,48	654,58	46,75	118,18	588,82
Capitale mediamente investito (€)	7.859,93	706,20	3.600,17	140,26	649,97	3.238,49
Coeff. di riparazione	0,90	1,00	1,00	0,50	0,60	0,90
Coeff. di manutenzione	0,10	0,03	0,10	0,05	0,10	0,10
Area d'ingombro (mq)	5,10	6,50	4,50	1,90	2,25	4,10
* 1 kW = 1,36 CV						
** Repertorio macchine agricole 2006 EDAGRICOLE						

Tab. 12.7 - Impieghi di lavoro ad ettaro del cantiere con semina effettuata per mezzo di spandiconcime.	
OPERAZIONE COLTURALE	IMPIEGHI DI LAVORO (Ore/Ha)
ARATURA	3,20
PREPARAZIONE LETTO DI SEMINA	2,30
CONCIMAZIONE	1,00
SEMINA CON SPANDICONCIME	0,60
INTERRAMENTO SEME	0,80
DISERBO	0,45
Totale (TRATTICE)	8,35
RACCOLTA	1,00

Tab.12.8 - Impieghi di lavoro ad ettaro del cantiere con semina effettuata per mezzo di seminatrice.	
OPERAZIONE COLTURALE	IMPIEGHI DI LAVORO (Ore/Ha)
ARATURA	3,20
PREPARAZIONE LETTO DI SEMINA	2,30
CONCIMAZIONE	0,55
SEMINA CON SEMINATRICE	0,95
DISERBO	0,45
Totale (TRATTRICE)	7,45
RACCOLTA	1,00

Tab. 12.9 - Tariffe medie di noleggio per ciascuna operazione colturale (semina effettuata con spandiconcime)	
OPERAZIONE COLTURALE	COSTO €/Ha
ARATURA	105,00
PREPARAZIONE LETTO DI SEMINA	35,00
CONCIMAZIONE PRE-SEMINA	15,00
COPERTURA	15,00
SEMINA CON SPANDICONCIME	15,00
INTERRAMENTO SEME	30,00
DISERBO	15,00
TOTALE	230,00
RACCOLTA	60,00

Tab. 12.10 - Tariffe medie di noleggio per ciascuna operazione colturale (semina effettuata con seminatrice)	
OPERAZIONE COLTURALE	COSTO €/Ha
ARATURA	105,00
PREPARAZIONE LETTO DI SEMINA	35,00
COPERTURA	15,00
SEMINA CON SEMINATRICE	40,00
DISERBO	15,00
TOTALE	210,00
RACCOLTA	60,00

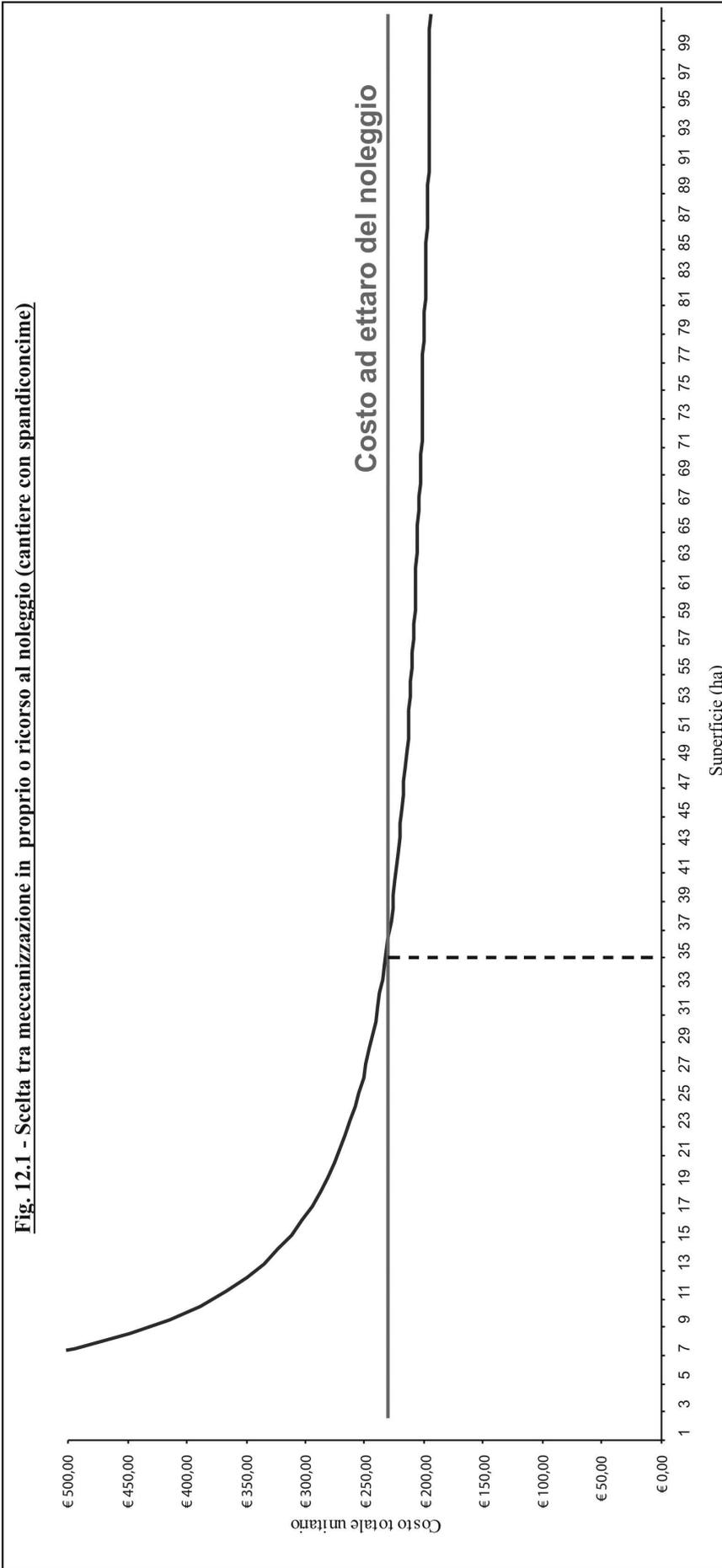
Tab. 12.11 - Costi fissi e variabili, annui e ad ettaro, delle macchine impiegate nel cantiere in cui la semina è effettuata per mezzo di spandiconcime						
	<i>Macchine semoventi</i>		<i>Macchine trainate-semiportate-portate</i>			
	Trattrice cingolata		Coltivatore	Aratro bivomere	Spandiconcime 400 l	Atomizzatore 300 l
Ore di impiego per un ettaro	8,35		3,10	3,20	1,60	0,45
Costi fissi annui						
Reintegrazione (€)	774,60		56,50	392,75	13,36	81,81
Interessi (€)	235,80		21,19	108,01	4,21	19,50
Ricovero (€)	24,48		31,20	21,60	9,12	10,80
Assicurazione (€)	112,00					
Totale costi fissi (€/anno)	1.146,88		108,88	522,35	26,69	112,11
TOTALE COSTI FISSI DI TUTTO IL CANTIERE (€/anno)	1.916,91					
Costi variabili ad ettaro						
Riparazione (€)	17,12		4,67	9,31	0,27	0,16
Manutenzione (11,00 €/ora)	9,19		1,02	3,52	0,88	0,50
Carburante (€)	38,72					
Lubrificante (olio) (€)	0,05					
Salari e contributi INPS (€)	86,09					
Interessi sul capitale di anticipazione (€)	3,07		0,11	0,26	0,02	0,01
Totale costi variabili (€/Ha)	154,23		5,81	13,09	1,17	0,67
TOTALE COSTI VARIABILI DI TUTTO IL CANTIERE (€/Ha)	174,96					

Tab. 12.12 - Costi fissi e variabili, annui e ad ettaro, delle macchine impiegate nel cantiere in cui la semina è effettuata per mezzo di seminatrice							
	<i>Macchine semoventi</i>		<i>Macchine trainate-semiportate-portate</i>				
	Trattrice cingolata		Coltivatore	Aratro bivomere	Spandiconcime 400 l	Atomizzatore 300 l	Seminatrice
Ore di impiego per un ettaro	7,45		2,30	3,20	0,55	0,45	0,95
Costi fissi annui							
Reintegrazione (€)	774,60		56,50	392,75	13,36	81,81	407,64
Interessi (€)	235,80		21,19	108,01	4,21	19,50	97,15
Ricovero (€)	24,48		31,20	21,60	9,12	10,80	19,68
Assicurazione (€)	112,00						
Totale costi fissi (€/anno)	1.146,88		108,88	522,35	26,69	112,11	524,48
TOTALE COSTI FISSI DI TUTTO IL CANTIERE (€/anno)	<u>2.441,39</u>						
Costi variabili ad ettaro							
Riparazione (€)	15,28		3,47	9,31	0,09	0,16	7,75
Manutenzione (11,00 €/ora)	8,20		0,76	3,52	0,30	0,50	1,05
Carburante (€)	34,54						
Lubrificante (olio) (€)	0,04						
Salari e contributi INPS (€)	76,81						
Interessi sul capitale di anticipazione (€)	2,74		0,08	0,26	0,01	0,01	0,18
Totale costi variabili (€/Ha)	137,61		4,31	13,09	0,40	0,67	8,97
TOTALE COSTI VARIABILI DI TUTTO IL CANTIERE (€/Ha)	<u>165,04</u>						

Tab. 12.13 - Andamento dei costi in funzione della superficie coltivata a grano duro (cantiere con spandiconcime)

<u>Superficie (Ha)</u>	<u>Costo fisso (€)</u>	<u>Costo variabile (€)</u>	<u>Costo totale unitario (€) *</u>	<u>Costo noleggio ad ettaro (€)</u>
15	1.916,91	174,96	302,76	230,00
16	1.916,91	174,96	294,77	230,00
17	1.916,91	174,96	287,72	230,00
18	1.916,91	174,96	281,46	230,00
19	1.916,91	174,96	275,85	230,00
20	1.916,91	174,96	270,81	230,00
21	1.916,91	174,96	266,25	230,00
22	1.916,91	174,96	262,10	230,00
23	1.916,91	174,96	258,31	230,00
24	1.916,91	174,96	254,84	230,00
25	1.916,91	174,96	251,64	230,00
26	1.916,91	174,96	248,69	230,00
27	1.916,91	174,96	245,96	230,00
28	1.916,91	174,96	243,43	230,00
29	1.916,91	174,96	241,07	230,00
30	1.916,91	174,96	238,86	230,00
31	1.916,91	174,96	236,80	230,00
32	1.916,91	174,96	234,87	230,00
33	1.916,91	174,96	233,05	230,00
34	1.916,91	174,96	231,34	230,00
35	1.916,91	174,96	229,73	230,00
36	1.916,91	174,96	228,21	230,00
37	1.916,91	174,96	226,77	230,00
38	1.916,91	174,96	225,41	230,00
39	1.916,91	174,96	224,12	230,00
40	1.916,91	174,96	222,89	230,00
41	1.916,91	174,96	221,72	230,00
42	1.916,91	174,96	220,61	230,00
43	1.916,91	174,96	219,54	230,00
44	1.916,91	174,96	218,53	230,00
45	1.916,91	174,96	217,56	230,00
46	1.916,91	174,96	216,64	230,00
47	1.916,91	174,96	215,75	230,00
48	1.916,91	174,96	214,90	230,00
49	1.916,91	174,96	214,09	230,00
50	1.916,91	174,96	213,30	230,00
51	1.916,91	174,96	212,55	230,00
52	1.916,91	174,96	211,83	230,00
53	1.916,91	174,96	211,13	230,00
54	1.916,91	174,96	210,46	230,00
55	1.916,91	174,96	209,82	230,00

* Costo totale unitario = (Costo fisso/Superficie) + Costo variabile

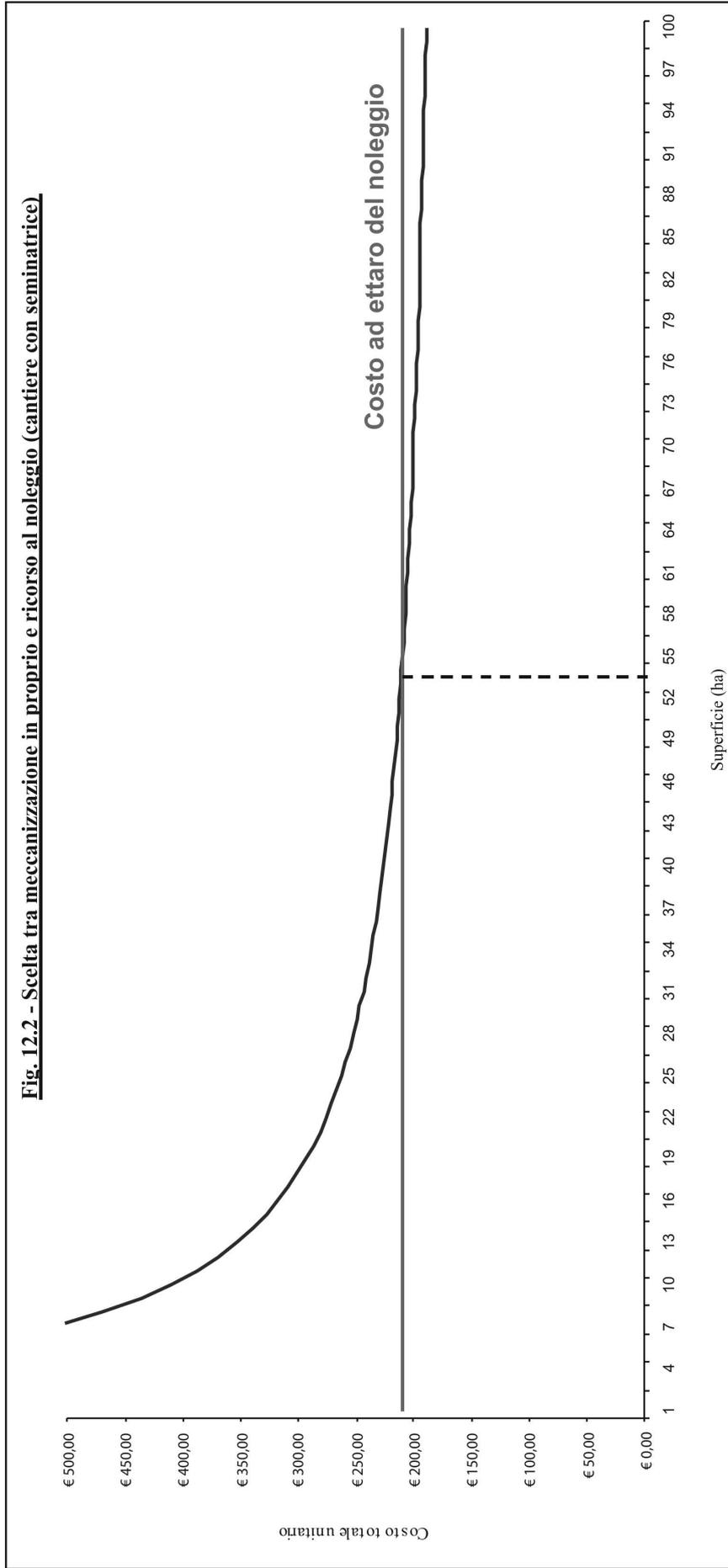


Tab. 12.14 - Andamento dei costi in funzione della superficie coltivata a grano duro (cantiere con seminatrice)

<i>Superficie (Ha)</i>	<i>Costo fisso (€)</i>	<i>Costo variabile (€)</i>	<i>Costo totale unitario (€)*</i>	<i>Costo noleggio ad ettaro (€)</i>
30	2.441,39	165,04	246,42	210,00
31	2.441,39	165,04	243,80	210,00
32	2.441,39	165,04	241,33	210,00
33	2.441,39	165,04	239,02	210,00
34	2.441,39	165,04	236,85	210,00
35	2.441,39	165,04	234,79	210,00
36	2.441,39	165,04	232,86	210,00
37	2.441,39	165,04	231,02	210,00
38	2.441,39	165,04	229,29	210,00
39	2.441,39	165,04	227,64	210,00
40	2.441,39	165,04	226,08	210,00
41	2.441,39	165,04	224,59	210,00
42	2.441,39	165,04	223,17	210,00
43	2.441,39	165,04	221,82	210,00
44	2.441,39	165,04	220,53	210,00
45	2.441,39	165,04	219,29	210,00
46	2.441,39	165,04	218,11	210,00
47	2.441,39	165,04	216,99	210,00
48	2.441,39	165,04	215,90	210,00
49	2.441,39	165,04	214,86	210,00
50	2.441,39	165,04	213,87	210,00
51	2.441,39	165,04	212,91	210,00
52	2.441,39	165,04	211,99	210,00
53	2.441,39	165,04	211,10	210,00
54	2.441,39	165,04	210,25	210,00
55	2.441,39	165,04	209,43	210,00
56	2.441,39	165,04	208,64	210,00
57	2.441,39	165,04	207,87	210,00
58	2.441,39	165,04	207,13	210,00
59	2.441,39	165,04	206,42	210,00
60	2.441,39	165,04	205,73	210,00
61	2.441,39	165,04	205,06	210,00
62	2.441,39	165,04	204,42	210,00
63	2.441,39	165,04	203,79	210,00
64	2.441,39	165,04	203,19	210,00
65	2.441,39	165,04	202,60	210,00
66	2.441,39	165,04	202,03	210,00
67	2.441,39	165,04	201,48	210,00
68	2.441,39	165,04	200,94	210,00
69	2.441,39	165,04	200,42	210,00
70	2.441,39	165,04	199,92	210,00

* $Costo\ totale\ unitario = (Costo\ fisso / Superficie) + Costo\ variabile$

Fig. 12.2 - Scelta tra meccanizzazione in proprio e ricorso al noleggio (cantiere con seminatrice)



4.2 La mietitrebbiatrice

Nell'ambito delle aziende che producono grano duro può essere altresì utile esprimere un giudizio di convenienza circa il noleggio o l'acquisto di una mietitrebbiatrice.

Anche in questo caso, così come per le tipologie di cantiere analizzate in precedenza, trattandosi di una scelta riguardante la tecnica produttiva, il criterio da seguire è quello del minimo costo.

Per ottenere il giudizio di convenienza si è determinato, utilizzando un bilancio parziale relativo alla mietitrebbia, il costo d'esercizio della macchina confrontando quest'ultimo con il costo medio di noleggio (60 €/ha).

Il rendimento orario della macchina è risultato in media di un'ora ad ettaro.

Le caratteristiche tecniche della mietitrebbiatrice sono state fornite dalla ditta costruttrice, mentre i costi di gestione si sono dedotti dalla specifica metodologia fornita dal MIPA (1998).

La mietitrebbiatrice è di tipo autolivellante, con una potenza massima di 133 kw; l'alimentazione avviene per mezzo di una pompa rotativa; la trasmissione è di tipo idrostatico; la larghezza della barra di taglio è 4,80 m con una frequenza di taglio pari a 1.220 colpi al minuto; la capacità del serbatoio cereale è di 5.200 litri, il battitore ha un diametro di 0,6 m e una larghezza di 1,08 m; nel complesso la macchina ha una altezza di 4 metri e una larghezza di 3,95 metri (escludendo la barra di taglio) (tab. 12.15).

Tab. 12.15 - Caratteristiche tecnico-economiche della mietitrebbia	
Potenza (kW)*	133
Valore di listino (€)**	146.084,00
Sconto medio 20% (€)	29.216,80
Totale parziale (€)	116.867,20
Valore al netto del contributo del 50% a fondo perduto elargito dalla Regione Siciliana (P.O.R. Sicilia Misura 4.06 Azione 4) (€)	58.433,60
IVA 20% (€)	11.686,72
Valore d'acquisto (€)	70.120,32
Durata (ore utilizzo annuo)	300
Vita utile (anni)	12
Totale ore	3.600
Valore di recupero: % del valore d'acquisto	20,0
Importo (€)	14.024,06
Capitale mediamente investito (€)	42.072,19
Coeff. di riparazione	0,50
Coeff. di manutenzione	0,25
Area d'ingombro (mq)	38,00
* 1 kW = 1,36 CV	
** Repertorio macchine agricole 2006 EDAGRICOLE	

Il costo totale di esercizio della mietitrebbiatrice è di 6.745,51 € ripartito in costi fissi (6.709,25 €/anno) ed in costi variabili (36,26 €/Ha) (tab. 12.16).

Il maggiore peso tra i costi fissi è dato dalla reintegrazione (4.674,69 € pari al 69,7%). Fra i costi variabili ad incidere maggiormente sono il carburante (12,64 €), i salari ed i contributi INPS (10,31 €) e la riparazione (9,74 €); complessivamente queste tre voci di costo rappresentano il 90,0% dei costi variabili ad ettaro.

Pertanto, la superficie minima che giustifica l'acquisto della mietitrebbia anziché il ricorso al noleggio è di 282 ettari; tale valore si ottiene nel momento in cui si ha l'uguaglianza tra il costo totale unitario e la tariffa di noleggio (tab.12.17, fig. 12.3).

Tab. 12.16 - Costi fissi e variabili, annui e ad ettaro, relativi alla mietitrebbia

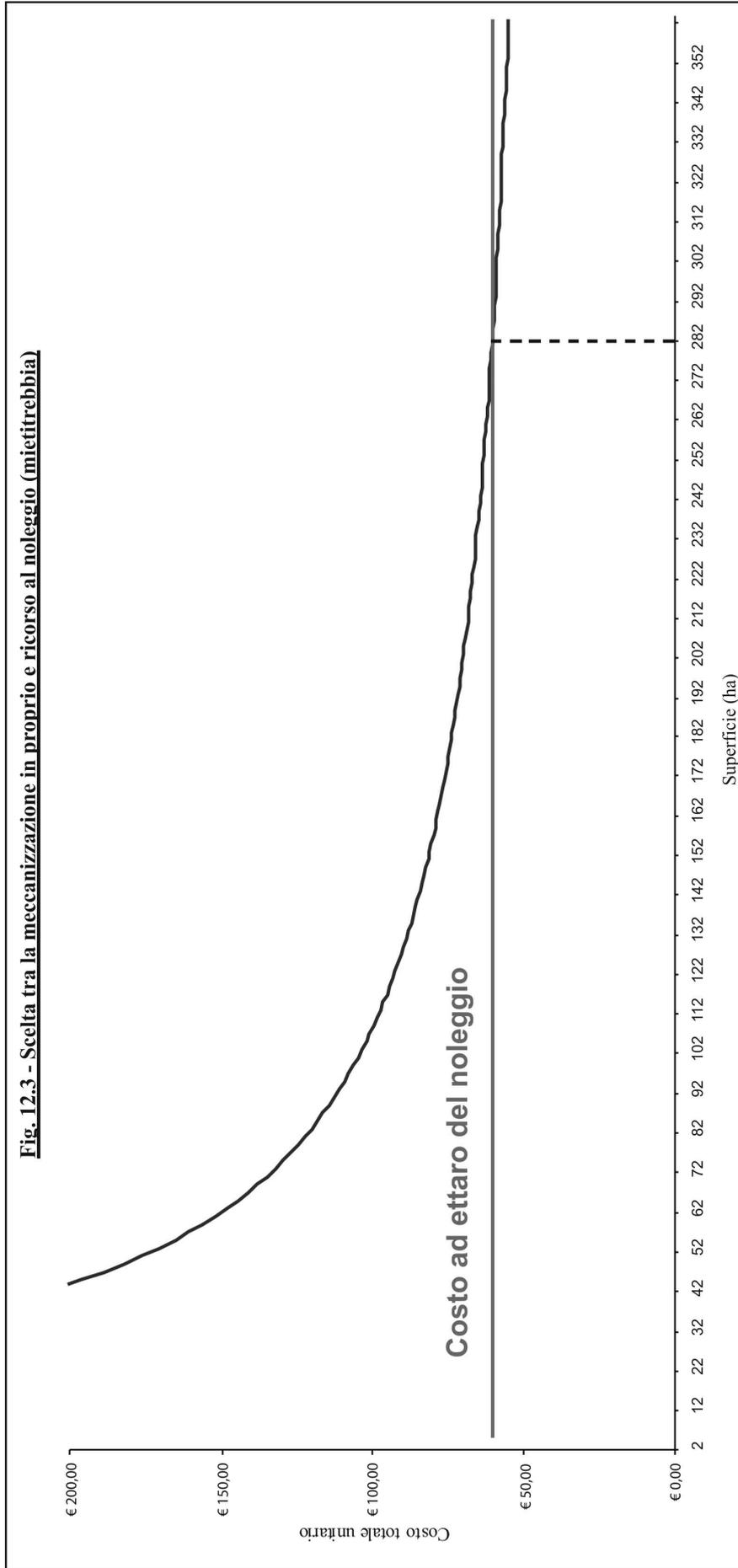
Ore di impiego per un ettaro	1,00
<u>Costi fissi annui</u>	
Reintegrazione (€)	4.674,69
Interessi (€)	1.262,17
Ricovero (€)	182,40
Assicurazione (€)	590,00
<u>TOTALE COSTI FISSI PER LA MIETITREBBIA (€/anno)</u>	<u>6.709,25</u>
<u>Costi variabili ad ettaro</u>	
Riparazione (€)	9,74
Manutenzione (11,00 €/ora)	2,75
Carburante (€)	12,64
Lubrificante (olio) (€)	0,04
Lubrificante (grasso) (€)	0,03
Salari e contributi INPS (€)	10,31
Interessi sul capitale di anticipazione (€)	0,75
<u>TOTALE COSTI VARIABILI PER LA MIETITREBBIA (€/Ha)</u>	<u>36,26</u>

Tab. 12.17 - Andamento dei costi di una mietitrebbia in funzione della superficie coltivata a grano duro

<u>Superficie (Ha)</u>	<u>Costo fisso (€)</u>	<u>Costo variabile (€)</u>	<u>Costo totale unitario (€)*</u>	<u>Costo noleggio ad ettaro (€)</u>
220	6.709,25	36,26	66,75	60,00
222	6.709,25	36,26	66,48	60,00
224	6.709,25	36,26	66,21	60,00
226	6.709,25	36,26	65,94	60,00
228	6.709,25	36,26	65,68	60,00
230	6.709,25	36,26	65,43	60,00
232	6.709,25	36,26	65,18	60,00
234	6.709,25	36,26	64,93	60,00
236	6.709,25	36,26	64,69	60,00
238	6.709,25	36,26	64,45	60,00
240	6.709,25	36,26	64,21	60,00
242	6.709,25	36,26	63,98	60,00
244	6.709,25	36,26	63,75	60,00
246	6.709,25	36,26	63,53	60,00
248	6.709,25	36,26	63,31	60,00
250	6.709,25	36,26	63,09	60,00
252	6.709,25	36,26	62,88	60,00
254	6.709,25	36,26	62,67	60,00
256	6.709,25	36,26	62,47	60,00
258	6.709,25	36,26	62,26	60,00
260	6.709,25	36,26	62,06	60,00
262	6.709,25	36,26	61,87	60,00
264	6.709,25	36,26	61,67	60,00
266	6.709,25	36,26	61,48	60,00
268	6.709,25	36,26	61,29	60,00
270	6.709,25	36,26	61,11	60,00
272	6.709,25	36,26	60,92	60,00
274	6.709,25	36,26	60,74	60,00
276	6.709,25	36,26	60,57	60,00
278	6.709,25	36,26	60,39	60,00
280	6.709,25	36,26	60,22	60,00
282	6.709,25	36,26	60,05	60,00
284	6.709,25	36,26	59,88	60,00
286	6.709,25	36,26	59,72	60,00
288	6.709,25	36,26	59,55	60,00
290	6.709,25	36,26	59,39	60,00
292	6.709,25	36,26	59,23	60,00
294	6.709,25	36,26	59,08	60,00
296	6.709,25	36,26	58,92	60,00
298	6.709,25	36,26	58,77	60,00
300	6.709,25	36,26	58,62	60,00
302	6.709,25	36,26	58,47	60,00
304	6.709,25	36,26	58,33	60,00
306	6.709,25	36,26	58,18	60,00
308	6.709,25	36,26	58,04	60,00
310	6.709,25	36,26	57,90	60,00
312	6.709,25	36,26	57,76	60,00
314	6.709,25	36,26	57,62	60,00
316	6.709,25	36,26	57,49	60,00
318	6.709,25	36,26	57,36	60,00
320	6.709,25	36,26	57,22	60,00
322	6.709,25	36,26	57,09	60,00
324	6.709,25	36,26	56,97	60,00
326	6.709,25	36,26	56,84	60,00
328	6.709,25	36,26	56,71	60,00
330	6.709,25	36,26	56,59	60,00
332	6.709,25	36,26	56,47	60,00
334	6.709,25	36,26	56,35	60,00
336	6.709,25	36,26	56,23	60,00
338	6.709,25	36,26	56,11	60,00
340	6.709,25	36,26	55,99	60,00

* $Costo\ totale\ unitario = (Costo\ fisso/Superficie) + Costo\ variabile$

Fig. 12.3 - Scelta tra la meccanizzazione in proprio e ricorso al noleggio (mietitrebbia)



5. Considerazioni conclusive

I risultati dell'analisi condotta, coerentemente agli scopi prefissati, hanno permesso, dapprima, di quantificare i costi orari per due differenti cantieri di lavoro e, successivamente, la determinazione della superficie minima da investire a grano duro per giustificare un proprio parco macchine.

La superficie di indifferenza è rispettivamente di 35 ettari – cantiere in cui la semina si effettua senza seminatrice – e di 54 ettari nel caso in cui la semina si effettua per mezzo di seminatrice.

Per la mietitrebbia la superficie che giustifica l'acquisto di questa macchina è pari a 282 ettari.

Questi risultati, che derivano dall'elaborazione di un campione abbastanza rappresentativo della variegata realtà operativa delle aziende cerealicole siciliane, possono costituire un utile supporto nell'ambito delle scelte imprenditoriali, in un momento in cui è assolutamente necessario operare scelte che possano contenere quanto più è possibile i costi di produzione in modo da rafforzare la precaria vitalità economica delle aziende cerealicole siciliane.

Riferimenti bibliografici

G. Chironi – *I costi della meccanizzazione nelle zone cerealicole della Sicilia*, Palermo 1965.

G. Chironi – *Considerazioni sull'attuale stato della meccanizzazione dei seminativi della collina Siciliana*, Pesaro 1966.

G. Chironi – *Economia Agraria*, Editoriale RAGNO 1984.

Consorzio di Ricerca “Gian Pietro Ballatore”, Osservatorio della filiera cerealicola siciliana – primo rapporto – *La filiera del grano duro in Sicilia*.

Consorzio di Ricerca “Gian Pietro Ballatore”, Osservatorio della filiera cerealicola siciliana – secondo rapporto – *La filiera del grano duro in Sicilia*.

V. Cosentino e M. De Benedicts – *L'economia delle macchine nell'azienda agraria*, Centro di specializzazione e ricerche economico-agrarie per il mezzogiorno, Della Torre – Portici 1971.

EDAGRICOLE – *Repertorio delle macchine agricole 2005 e 2006*.

G. Guerrieri, F. Pennacchi, T. Sediari – *Istituzioni di Economia e Politica Agraria*, Edagricole 1995.

L. Iaconi, R. Romiti – *Economia e politica agraria*, Edagricole 1994.

MIPAF – *La Meccanizzazione Agricola in Italia Anni 1999-2000*, UNACOMA.

M. Prestamburgo e V. Saccomandi (a cura di) - *Economia agraria*, Etas Libri, Milano, 1995.

A. Simeti – *I costi della meccanizzazione nell'azienda viticola siciliana*, Palermo 1969.