



# **PREZZARIO DI COSTI MASSIMI DI RIFERIMENTO PER MACCHINE E ATTREZZATURE AGRICOLE PER LA REGIONE PUGLIA**

**PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE  
PER LA PUGLIA 2014-2022**



**PREZZARIO DI COSTI MASSIMI DI RIFERIMENTO  
PER MACCHINE E ATTREZZATURE AGRICOLE  
PER LA REGIONE PUGLIA (VERSIONE DEL 5 DICEMBRE 2022)**

## **1. Obiettivo del lavoro**

Le macchine agricole nella loro varietà ed eterogeneità sono contraddistinte da molteplici parametri e caratteristiche operative che, oltre ad influire sulle loro prestazioni, ne condizionano il prezzo di vendita.

Il lavoro si propone di individuare, per ciascuna categoria di macchine motrici e operatrici, i parametri che maggiormente influiscono sul loro prezzo di acquisto, quantificandone la loro influenza. Tali parametri devono essere di facile reperibilità e, nel loro interno, omogenei e univoci. L'obiettivo, infatti, è quello di elaborare un semplice ma accurato algoritmo il cui output sarà a disposizione degli uffici regionali preposti ad attività di controllo.

Le categorie di macchine agricole considerate sono: trattori (convenzionali, cingolati, specializzati, a ruote isodiametriche e telehandler), grandi macchine per la raccolta, operatrici per la lavorazione del terreno e la semina, la difesa delle colture, la concimazione minerale e organica, la fienagione, i rimorchi, i carri miscelatori, le macchine per la viticoltura e l'olivicoltura.

## **2. Metodologia**

Le attività messe in atto da Edizioni L'Informatore Agrario per raggiungere l'obiettivo si sono concretizzate nelle seguenti azioni:

- Reperimento di dati aggiornati riguardanti i listini prezzi delle principali ditte costruttrici o rivenditori operanti in Italia e in particolare nella Regione Puglia. La banca dati utilizzata, da Edizioni L'Informatore Agrario, comprende le caratteristiche tecniche e i prezzi di listino aggiornati al 2021 per trattori, macchine semoventi e per le altre macchine agricole commercializzate in Italia. Prima della fornitura la banca dati è stata soggetta ad un successivo controllo e ad una opportuna filtrazione. Anche questi dati sono stati opportunamente filtrati ed elaborati prima del loro utilizzo.
- Suddivisione delle categorie di macchine in sottocategorie omogenee e successiva individuazione delle caratteristiche meccaniche che contraddistinguono in modo specifico e univoco le categorie e le sottocategorie individuate; studio dei parametri tecnici più influenti sul prezzo utilizzando gli strumenti tipici della statistica descrittiva (indici di tendenza centrale e di variabilità dei dati, box plot, istogrammi, ecc.).
- Analisi statistica per individuare le migliori correlazioni esistenti tra i vari parametri considerati (numerici e non numerici) e il prezzo di vendita per ciascuna sottocategoria di macchine (variabile dipendente) attraverso uno dei seguenti metodi:
  - stima della regressione lineare semplice o non lineare, polinomiale, multipla
  - metodi multivariati con analisi a più variabili.
- Quantificazione della bontà di adattamento dei modelli di regressione costruiti e della significatività statistica dei parametri stimati. Quando utili, i controlli della bontà e della significatività statistica includono:
  - la stima degli indici di correlazione  $r$  e/o di determinazione  $R^2$ , con verifica di ipotesi di correlazione mediante test di Student o di Pearson
  - l'analisi dei residui
  - la stima dell'errore standard e dell'intervallo di confidenza dell'inclinazione.
  - la verifica di ipotesi mediante test di Fisher sull'inclinazione delle rette di regressione.
- Definizione di algoritmi ed elaborazione di modelli di facile applicazione per la stima del prezzo di riferimento per ogni sottocategoria di macchine.

L'analisi statistica è stata svolta utilizzando le funzioni del foglio elettronico Excel e del pacchetto statistico Statgraphics Centurion XVI di Adalta.

Il lavoro di analisi è stato svolto da Edizioni L'Informatore Agrario e certificato dal Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali dell'Università degli Studi di Padova.

### 3. Le categorie di macchine analizzate

#### 3.1. Macchine agricole semoventi

##### 3.1.1. Trattori convenzionali

Hanno geometria classica del trattore con telaio fisso, cabina e pneumatici anteriori di dimensioni inferiore a quelli posteriori. Possono avere 2 o 4 ruote motrici gommate. I trattori a singola trazione sono consigliabili per tutte le operazioni comunemente effettuate in viticoltura, ad eccezione delle lavorazioni del terreno soprattutto su terreni declivi; quelli a doppia trazione, sono più adatti per la lavorazione del terreno, in quanto hanno maggiore aderenza e consentono uno sforzo di trazione superiore del 30-40% a parità di potenza.

Hanno un ampio range di potenza da 20 a oltre 470 kW (26-640 CV). Per questo motivo sono stati raggruppati in funzione della potenza e del tipo di trasmissione, distinguendo tra trasmissioni meccaniche, con riduttori inseribili sotto carico (RISC) e a variazione continua (CVT).

Sono compresi anche i trattori multifunzionali (Xerion, Fastrac) dotati di trasmissione CVT o powershift con potenza superiore a 160 CV per i quali è stata creata una specifica categoria.

Tipo di trasmissione	Classi di potenza
Meccanica	35-100 kW (48-136 CV) (cabina) 26-84 kW (35-114 CV) (arco/telaio)
Trasmissione powershift, powershift robotizzato, full powershift	66-136 kW (90-185 CV) 140-471 kW (190-641 CV)
CVT	53-380 kW (72-517 CV)
Multifunzione (CVT, powershift robotizzato, full powershift)	118-380 kW (160-517 CV)

Tabella 1 – Classificazione dei trattori convenzionali

La **trasmissione meccanica** prevede la presenza di cambio con ingranaggi sempre in presa e innesto tramite sincronizzatori meccanici. Il cambio consente la variazione discreta della velocità di avanzamento attraverso una serie di gamme (ad esempio ridotta, lenta, normale, veloce) e un certo numero di marce sia in avanti che in retromarcia.

La **trasmissione mista (meccanica/idraulica) con riduttori inseribili sotto carico (RISC)** consente di cambiare rapporto di trasmissione senza azionare la frizione principale, ossia senza interrompere la trasmissione del moto dal motore alle ruote. Ne esistono di tre tipologie:

- RISC a stadi, o Hi-Lo che possono consentire la variazione del rapporto di trasmissione all'interno della stessa marcia;
- RISC a gamme, o Powershift che permettono il cambio di marcia all'interno della stessa gamma;
- RISC completo o full Powershift in cui il cambio di marcia avviene anche fra gamme diverse (tale possibilità è presente anche nel caso dei powershift a gamme robotizzati).

La **trasmissione continua o CVT** presenta una componente idrostatica (pompa + motori idraulici a pistoni assiali) e una componente meccanica (riduttore epicicloidale). Si ottiene una variazione continua della velocità (infinito numero di rapporti di trasmissione) e si eliminano le leve del cambio al posto di una sola leva (joystick) che funge anche da regolazione della velocità e inversione del senso di marcia.

I diversi costruttori di trattori definiscono in diversi modi le trasmissioni powershift robotizzato full powershift e a variazione continua.

<b>Ditta</b>	<b>Powershift robotizzato</b>	<b>Full powershift</b>	<b>Variazione continua</b>
<u>Case IH</u>	Active Drive 4 Active Drive 8	Full powershift	CVX
<u>Claas</u>	Hexashift Hexactive		CMatic
<u>Deutz-Fahr</u>	RC-Shift		TTV
<u>Fendt</u>			Vario
<u>John Deere</u>	Command8 Direct Drive Command Quad	E23	AutoPowr
<u>Kubota</u>	K-power		Active K-VT
<u>Landini</u>	Roboshift Robo-Six		
<u>Lamborghini</u>	RC-Shift		
<u>Massey Ferguson</u>	Dyna-4 Dyna-6 Dyna-7	Dyna E-Power	Dyna VT
<u>McCormick</u>	PS-Drive P6-Drive		VT-Drive
<u>New Holland</u>	DynamicCommand RangeCommand ElectroCommand	PowerCommand	AutoCommand
<u>Same</u>			Continuo
<u>Steyr</u>			CVT
<u>Valtra</u>	Powershift		Direct, AVT

Tabella 2 – Denominazione delle principali tipologie di trasmissioni da parte delle aziende costruttrici

### 3.1.2. Trattori specializzati (vigneto e frutteto)

Hanno la stessa conformazione dei trattori convenzionali, lo stesso motore anche se di minore potenza, ma dimensioni più contenute, soprattutto in larghezza. Possono essere dotati anche di semicingoli. Sono stati raggruppati in tre tipologie in funzione della presenza o assenza della cabina e la presenza di trasmissioni a variazione continua (Vario o CVT) (tabella 3)

Tipologia	Descrizione
Trattori specializzati senza cabina con trasmissione meccanica	Trattori specializzati senza cabina, ma con arco di protezione a 2 o 4 montanti
Trattori specializzati con cabina con trasmissione meccanica	Trattori con la stessa conformazione dei trattori convenzionali, ma di dimensioni ridotte, con la cabina e possibilità di avere inversore meccanico o elettroidraulico
Trattori specializzati con cabina con trasmissione powershift	Trattori con la stessa conformazione dei trattori convenzionali, ma di dimensioni ridotte con la cabina
Trattori specializzati con cabina e cambio CVT	La trasmissione è di tipo continuo e quindi con infiniti rapporti (cambio Vario o CVT)

Tabella 3 – Trattori specializzati

### 3.1.3. Trattori isodiametrici

Sono trattori di potenza < 72 kW (98 CV), compatti, con passo di 1,0- 1,3 m e carreggiata anche < 1 m, altezza del baricentro da terra di 0,4 - 0,6 m, motore e trasmissione spostati in avanti; 4 RM isodiametriche e spesso sterzanti; spesso con sterzata a snodo fra i due assali. I trattori isodiametrici sono stati raggruppati in tre categorie in funzione della possibilità o meno di invertire la direzione del posto di guida (tabella 4) e della trasmissione.

Possono essere o meno dotati di cabina.

Tipologia	Descrizione
Trattori isodiametrici senza cabina e con trasmissione meccanica	Disponibili con possibilità di inversione o meno del posto guida
Trattori isodiametrici con cabina e trasmissione meccanica	Disponibili con possibilità di inversione o meno del posto guida
Trattori isodiametrici con cambio CVT	Come la prima categoria, ma con cambio CVT o idrostatico

Tabella 4 – Trattori isodiametrici

### 3.1.4. Trattori cingolati

Sono caratterizzati dalla presenza di cingolature al posto degli pneumatici. Si distinguono le tipologie con cingoli in metallo e cingoli in gomma.

La prima è ancora molto diffusa in zone di collina e di montagna; sono trattori stabili, dotati di forte trazione, basso compattamento del terreno, ma con difficoltà nei trasferimenti su strada (necessità di montare sovracingoli in gomma). Bassa è la velocità di avanzamento per evitare usura ai cingoli. Possono essere o meno dotati di cabina.

I cingoli in gomma sono equipaggiati in trattori di potenza superiore a 228 kW (300 CV), hanno le stesse caratteristiche di quelli in metallo, ma non presentano le stesse problematiche dal momento che viaggiano alle stesse velocità dei trattori gommati e con facilità di sterzata (tabella 5).

Tipologia	Descrizione
Trattori cingolati in metallo	Sono trattori stabili, dotati di forte trazione, basso compattamento del terreno, ma con difficoltà nei trasferimenti su strada (necessità di montare sovracingoli in gomma). Bassa è la velocità di avanzamento per evitare usura ai cingoli.
Trattori cingolati in gomma di alta potenza	Hanno potenza superiore a 300 CV, sono disponibili modelli bicingolo o quadricingolo con trasmissione powershift o a variazione continua

Tabella 5 – Trattori cingolati

### 3.1.5. Telescopici (telehandler)

Trattore idoneo per la movimentazione intraziendale dei prodotti. Sono trattori gommati a due assi e doppia trazione con ruote isodiametriche e cabina centrale muniti di un caricatore telescopico polivalente. Maneggevoli, operano in ambienti confinati, il braccio solleva da 2,5 a 4,0 t da 8 m a oltre 25 m. La potenza oscilla da 36 a 135 kW (50-170 CV). Oltre alla potenza le caratteristiche sensibili sul prezzo possono essere la portata della pompa idraulica, l'altezza massima di sollevamento e l'area a terra intesa con prodotto tra la lunghezza della macchina e la sua larghezza.

### 3.1.6. Mietitrebbiatrici

Le mietitrebbiatrici sono raccogliatrici mobili destinate alle piante da granella. Possono essere costruite secondo schemi assai diversi, anche se attualmente in Italia, seguono tipologie costruttive simili e sono tutte semoventi.

La grande maggioranza dei modelli semoventi è provvista di testata raccogliitrice (considerata separatamente), corpo trebbiante con battitore, serbatoio per il prodotto raccolto e organi di trasmissione del moto.

Il corpo principale della macchina dà alloggio all'apparato trebbiante e a quelli di separazione e pulizia del prodotto ed è supportato da quattro ruote, delle quali le due anteriori (pneumatiche o cingolate), di maggiori dimensioni, sono le motrici e le due posteriori hanno funzione direttrice, oltre che di supporto.

Il motore, nei modelli più recenti ha una potenza superiore ai 120 kW (170 CV). Possono essere di due tipologie: fisse o livellamento parziale (comprendenti tutte le tre tipologie, a scuotipaglia, assiali e ibride) e autolivellanti.

La testata raccogliitrice provvede alla mietitura del cereale e può essere di vario tipo in funzione del tipo di coltura da raccogliere. Principalmente si distinguono in testate da frumento, testate da mais e testate da girasole (tabella 6).

Tipologia	Descrizione
Mietitrebbiatrici fisse	Non dispone di meccanismi per l'autolivellamento
Mietitrebbiatrici autolivellante	Tramite dispositivi azionati da servocomandi idraulici, è possibile mantenere orizzontali i sistemi di separazione e pulizia consentendo alla testata di raccolta di mantenersi parallela al suolo, anche su terreni in pendenza.
Testata da frumento	Utilizzata anche per soia e girasole, è composta da una barra falciante, aspo e coclea di alimentazione
Testata da mais	Ha una serie di spartitori carenati che delimitano le file di raccolta, rulli mungitori per staccare la spiga e catene dentate di trasporto
Testata da girasole	Di realizzazioni diverse con piatti fissi, eventualmente con punte asimmetriche o articolate o flottanti; piattaforma di taglio a becchi raccoglitori; piattaforma di taglio specifica.

Tabella 6 – Mietitrebbiatrici e loro testate

### 3.1.7. Vendemmiatrici

Le vendemmiatrici sono macchine in grado di svolgere tutte le operazioni di vendemmia e risultano attualmente trainate o più frequentemente semoventi, spesso dotate di livellamento idraulico per consentirne l'impiego anche su terreni declivi, scavallatrice del filare e dotate oltre che di un gruppo di raccolta (scuotitori o battitori), di un gruppo di intercettazione dell'uva, di un sistema di trasporto e di pulizia e di un gruppo di scarico diretto su rimorchi affiancati o di stoccaggio (serbatoio) del prodotto raccolto (tabella 7).

Tipologia	Descrizione
Vendemmiatrici semoventi	Sono macchine polivalenti (oltre alla raccolta possono effettuare trattamenti, potatura, concimazione, ecc.). La macchina completa è dotata di cabina con computer di bordo e una leva multifunzione.
Vendemmiatrici trainate	Per il loro azionamento è richiesto un trattore di almeno 50 kW; tutti gli organi della macchina sono comandati idraulicamente.

*Tabella 7 – Vendemmiatrici*

### 3.1.8. Falciatrici caricatrici

Sono macchine semoventi polifunzionali di elevata potenza fino a 850 kW (1159 CV), a trasmissione idrostatica composta da una testata di falciatura o raccolta, un organo alimentatore, un trinciatore e una tubazione di lancio.

## 3.2. Macchine operatrici per la lavorazione del terreno

### 3.2.1. Aratri

Eseguono una lavorazione primaria a profondità variabile da 20 a 60 cm con un taglio prima verticale e poi orizzontale del terreno, rivoltando la fetta così creata. Eseguono una inversione degli strati e non sono considerate attrezzature conservative del terreno. Possono essere monovomeri o polivomeri in funzione del numero di corpi lavoranti, semplici o reversibili se eseguono o meno la lavorazione alla pari.

La distinzione riguarda gli aratri a “bassa tecnologia” e quelli ad “alta tecnologia”. Quelli ad alta tecnologia principalmente prodotti da costruttori stranieri, ma anche da costruttori italiani si differenziano per i materiali di costruzione del telaio e dei versoi e per la complessità dell’impianto idraulico, che permette regolazioni idrauliche avanzate della larghezza e della profondità di lavoro.

Inoltre sono presenti anche aratri trainati con organo lavorante a disco.

### 3.2.2. Erpici rotativi

Sono attrezzature caratterizzate da una serie di rotori ad asse verticale rotanti in senso alternativo al rotore vicino e provvisti di una coppia di denti variamente conformata. Il moto deriva dalla presa di potenza del trattore attraverso trasmissioni, uno o più rinvii ad angolo e pignoni. Il regime di rotazione è compreso in genere fra 150 e 300 giri/min, ma può raggiungere i 500 giri/min; spesso le macchine sono dotate di un cambio di velocità per adattare il regime al terreno da lavorare.

### 3.2.3 Erpici a dischi

Sono utilizzati per operazioni di affinamento del terreno, per la minima lavorazione, per la lavorazione delle stoppie (cui può far seguito una lavorazione principale più o meno intensa e profonda). Su terreno caratterizzato da una elevata zollosità consente un rilevante affinamento, mentre su terreno sodo determina frantumazione e interrimento biomassa.

La versatilità e la polivalenza di impiego di queste attrezzature ne ha quindi determinato una vasta diffusione nei diversi contesti aziendali presenti in Italia.

L’utilizzazione dei frangizolle può essere connessa con la formazione di una suola sotto-superficiale compatta nel terreno.

- Erpici a dischi “**offset**” sono composti da due assi porta-dischi angolati tra loro
- Erpici a dischi “**tandem**” hanno quattro assi porta-dischi disposti a “X”
- erpici a dischi “**indipendenti**” su doppio telaio diritto offrono un minor ingombro longitudinale (aspetto che ha contribuito al loro successo) in quanto sono disposti su due linee perpendicolari alla direzione di avanzamento. L’inclinazione non è quindi fornita dall’asse, ma è data a livello del supporto di collegamento.

Vengono classificati in erpici a bassa e alta tecnologia a seconda sia presenti o meno sistemi di regolazione idraulica.

### 3.2.4 Erpice strigliatore

Sono macchine semiportate per il diserbo meccanico delle colture, composte da due o più telai, ogni telaio è formato da più file trasversali di denti. I denti sono a forma di “J”, lunghi 40-50 centimetri e con la punta leggermente inclinata rispetto al primo tratto.

### 3.2.5 Preparatori combinati, coltivatori, estirpatori, dissodatori

Sono attrezzature spesso combinate per la lavorazione superficiale del terreno o per una lavorazione secondaria di affinamento. Sono costituite da elementi a dente variamente conformato, serie di dischi lisci o dentati, rullo variamente posizionati per adeguarsi alla maggior parte dei suoli.

Queste attrezzature non sono azionate dalla presa di potenza del trattore e funzionano ad elevate velocità; inoltre sono caratterizzate da elevate larghezze di lavoro, in genere compresa fra i 3 e gli 8 metri, e da notevoli ingombri longitudinali.

### 3.2.6 Zappatrici

Le zappatrici sono attrezzature con organi lavoranti variamente conformati inseriti in un rotore rotante ad asse orizzontale nel senso dell'avanzamento del trattore.

La rotazione è ottenuta dalla presa di potenza attraverso trasmissioni con velocità di rotazione modificabili da 100 a 400 giri/min in relazione al terreno e all'avanzamento del trattore. Sono macchine portate, con ruote o slitte di appoggio in lavoro e sono anche munite di carter di protezione di pettini e di rulli posteriori. Le zappatrici sminuzzano e mescolano il terreno e trovano impiego come intervento principale su terreno sodo per la lavorazione delle stoppie e per la semina diretta (essendo in grado di aggredire bene i residui vegetali) e su terreno lavorato per la lavorazione secondaria di preparazione del letto di semina.

### 3.2.7 Sarchiatrici

Le sarchiatrici sono attrezzature per la lavorazione del terreno negli interfilari di colture seminate a file distanziate e sono destinate allo smuovimento dello strato superficiale con la finalità di distruggere le malerbe, ridurre le perdite di acqua per evaporazione, rompere la crosta superficiale, arieggiare e riscaldare il terreno.

Sono attrezzature relativamente semplici e normalmente costituite da diversi utensili che lavorano contemporaneamente in più interfile e fissati in vario modo ad un telaio che può essere portato, semiportato o trainato. Inoltre possono essere montate sia anteriormente che ventralmente e posteriormente al trattore.

### 3.2.8. Coltivatori a strisce (strip-tiller)

Lo *strip-tillage* è una tecnica che concentra la lavorazione esclusivamente su bande di terreno dove avverrà successivamente l'operazione di semina della coltura.

Il terreno interessato dalla lavorazione è minore del 50% dell'intera superficie, la rimanente superficie interfilare rimane quindi inalterata e coperta dai residui della coltura precedente; le bande hanno una larghezza di 20 – 30 cm, lo spazio interfilare varia tra 40 e 75 cm, a seconda della coltura e generalmente la profondità di lavoro è compresa tra 15 e 25 cm.

Nello "stripper" ogni singola unità prevede elementi preparatori quali dischi taglia residuo e una coppia di dischi stellati (row cleaner). La lavorazione è affidata ad un'ancora accompagnata da una coppia di dischi deflettori e un rullo finale per definire, assestare e affinare la striscia.

Possono essere abbinati a seminatrici che nella definizione del prezzo di riferimento vanno computate separatamente.

### 3.3 Macchine per la distribuzione dei fertilizzanti

Tipologia	Descrizione
Spandiconcime	Adatti per la distribuzione di concimi organici pellettati o inorganici granulari. Sono generalmente caratterizzati da distributori a disco singolo o doppio, con regolazione manuale, idraulica, meccanica o elettronica
Spandiletame	Per concimi organici palabili come il letame, compost e pollina disponibili con 1-2-3 assi
Spandiliquame	Per concimi organici non palabili come il liquame tal quale, e i reflui di allevamento liquidi e trattati. Possono essere dotati di sistema di interrimento

*Tabella 8 – Macchine per la distribuzione dei fertilizzanti*

### 3.4 Macchine per la semina

Attrezzature preposte alla creazione di un solco di semina, alla successiva deposizione del seme nel solco e al completamento della sua copertura. La deposizione deve essere corretta nella profondità e rispettare la dose di seme prefissata. A seconda del loro funzionamento si distinguono seminatrici universali a file e seminatrici di precisione. Sulla base della modalità di creazione del solco di semina si distinguono in seminatrici combinate e da sodo.

Tipologia	Descrizione
Seminatrici a righe	Con distribuzione del seme di tipo meccanico con dosatore volumetrico e trasporto del seme per gravità o pneumatico a trasmissione meccanica o elettrica. Adatte per la semina del grano, soia, foraggiere, riso
Seminatrici di precisione	Permettono di deporre il seme a distanze precise sulla fila per mais, bietola e orticole
Seminatrici combinate (meccaniche e pneumatiche)	Sono operatrici che prevedono la realizzazione contemporanea di una lavorazione minima su tutto il fronte di lavoro e della semina delle colture.
Seminatrici da sodo	Le seminatrici da sodo consentono di impiantare direttamente una coltura su suolo non lavorato, operando soltanto una minima preparazione del terreno in corrispondenza delle file da seminare. Esse sono quindi equipaggiate con specifici organi lavoranti (ad ancora o a disco) preposti alla lavorazione ed alla gestione dei residui vegetali posti a valle di una seminatrice generalmente dotata di particolari assolcatori e chiudisolco
Tramoggia frontale	Tramoggia da abbinare frontalmente al trattore per aumentare l'autonomia di lavoro della seminatrice o dello spandiconcime. Consente il trasporto del seme o del fertilizzante

Tabella 9 – Macchine per la semina

### 3.5 Macchine per la difesa delle colture

Tipologia	Descrizione
Atomizzatori trainati/portati	La miscela viene polverizzata con un sistema di ugelli o dall'aria per effetto Venturi. L'aria è mossa dal ventilatore assiale o centrifugo. Per colture arboree <b>Atomizzatori a bassa tecnologia</b> = atomizzatori con ventilatore assiale ad alto volume <b>Atomizzatori alta tecnologia</b> = Per atomizzatori ad alta tecnologia si intendono le macchine che sono dotate di ventilatore radiale o tangenziale, con diffusori a torretta o in grado di convogliare la soluzione lungo la parete vegetativa, a basso volume o con carica elettrostatica
Irroratrici trainate/portate	I dispositivi di polverizzazione sono montati su barre orizzontali. Il trasporto delle gocce avviene solo per energia cinetica. La polverizzazione può essere ottenuta attraverso i soli ugelli oppure per forza centrifuga
Irroratrici a tunnel	È presente un sistema di schermi che racchiude la vegetazione sui lati laterali e superiore, in genere dotato anche di sistema di recupero del liquido e di circolazione d'aria.
Irroratrici semoventi	Irroratrici a barra montate su trattori portattrezzi, caratterizzate da ampia luce libera da terra, buon galleggiamento e ampia autonomia di lavoro
Impolveratrici	Macchine portate dotate di serbatoio da cui cade il prodotto polverulento attraverso una serranda regolabile. Il ventilatore azionato dalla pdp provvede alla distribuzione

Tabella 10 – Macchine per la protezione delle colture

### 3.6 Macchine per la fienagione e la raccolta dei foraggi

#### 3.6.6 Macchine per la fienagione

Tipologia		Descrizione
Falciatrici	Alternative	Varie tipologie (a lama oscillante e controlama fissa, a lama e controlama oscillanti, a doppia lama oscillante), portata anteriore o laterale, si caratterizza per il taglio a forbice, netto e preciso, peso ridotto e basso assorbimento di potenza
	Dischi	La barra che contiene gli ingranaggi che trasmettono il moto è posizionata sotto il disco (a livello del suolo). Il disco può essere circolare, ovale o triangolare
	Tamburi	Costituita da 1-6 tamburi verticali sostenuti da un telaio che contiene le trasmissioni. Sotto i tamburi si trovano piastre circolari (fisse o rotanti) che si appoggiano al terreno e regolano l'altezza di taglio
Falciacondizionatrici		A valle della falciatrice è posto il condizionatore che può essere a rulli o a flagelli.
Ranghinatori /voltafieno	Ranghinatori tradizionali	L'attrezzatura più diffusa per formare le andane che saranno successivamente raccolte. Disponibili con 1, 2 o 4 rotori. Quelli a 2 rotori possono formare l'andana centrale o laterale. Generalmente sono semi-portati posteriori o anteriori
	Ranghinatori a nastro	La differenza principale è rappresentata dal sistema di raccolta: essi caricano il prodotto per poi trasportarlo su un nastro trasportatore, mentre i ranghinatori normali trascinano il prodotto sul campo fino all'andana. Inoltre possono essere frontali al trattore oppure usati in retroversa
	Voltafieno	Tipologia più diffusa è a elementi rotanti con asse di rotazione verticale (a trottola), generalmente semi-portato posteriore. I rotori sono sempre pari e controrotanti

Tabella 11 – Macchine per la fienagione

### 3.6.7 Macchine per la raccolta dei foraggi

Tipologia	Descrizione
Imballatrici giganti	Confeziona balle ad alta densità di sezione 130 x 80 cm e lunghezza da 80 a 250 cm. È provvista di un infaldatore che invia il foraggio alla camera di compressione. La densità viene regolata mediante 2 o più martinetti idraulici
Rotoimballatrici	Un raccoglitore a dita retrattili raccoglie l'andana di foraggio; un convogliatore (a nastro, o rulli, o rotativo) la introduce all'interno della camera di compressione (fissa o variabile) dove dispositivi diversi lo avvolgono fino al completo riempimento del volume utile; la legatura che può essere realizzata con spago (5-10 avvolgimenti) o rete (1,5-2 avvolgimenti). Legatura e scarico avvengono con macchina ferma. Balle con larghezza di 1,2 m e diametro 0,8-1,6 m
Fasciatrici	Sono di diversa tipologia (base rotante e braccio fisso, doppio braccio rotante, per balle prismatiche e per rotoballe). Possono essere portate o trainate da trattore. Il carico e lo scarico sono meccanizzati. Il ciclo di fasciatura è normalmente gestito mediante centralina elettronica
Rimorchi autocaricanti	È provvisto di un raccoglitore anteriore e un infaldatore a forche o, nei modelli più recenti, di tipo rotativo munito di un sistema di taglio. Il cassone è dotato di sponde laterali e reti per il contenimento posteriore e superiore del foraggio con nastro trasportatore sul fondo

*Tabella 12 – Macchine per la raccolta dei foraggi*

### 3.7 Macchine per l'alimentazione in stalla

Tipologia		Descrizione
<b>Carri miscelatori semoventi</b>	Aspo	Queste tipologie hanno una prevalente azione di miscelazione ed una trascurabile azione di trinciatura prestandosi molto bene ad operare con razioni costituite da ingredienti già trinciati compresi i cosiddetti "misceloni". In tal modo la fibra non subisce trattamenti aggressivi
	Botte rotante	A singola o doppia azione. Entrambi riducono i fenomeni di riscaldamento degli ingredienti con assorbimenti di potenza contenuti. Carico e scarico avvengono attraverso un'apertura, generalmente munita di coperchio, posizionata al centro di una parete della botte
	Coclee verticali	Sono caratterizzati da rapidità di carico e nella conformazione del sistema di trinciamiscelazione che previene ingolfamenti. Possono avere singola coclea o due o tre coclee verticali modulari in linea all'interno di un cassone allungato. La conformazione del sistema di trasmissione necessita di potenze relativamente elevate e richiede l'inserimento di cambi a 2-3 velocità per adeguare le richieste di potenza alle caratteristiche del trattore utilizzato.
	Coclee orizzontali	Possono avere 1-2 coclee fino a 4 coclee. Il principale vantaggio attribuibile a questa tipologia di carro consiste nella luce di carico superiore libera da ostacoli su cui si possano attorcigliare i foraggi a stelo lungo durante l'immissione.
<b>Carri miscelatori trainati</b>	<p>Le macchine per l'alimentazione in stalla definite "trainati" si differenziano dalle semoventi poiché necessitano del collegamento ad una macchina motrice (generalmente una trattrice agricola) da cui deriva la potenza necessaria per l'azionamento degli organi di miscelazione e la movimentazione dell'operatrice stessa</p> <p>Entrambe le due tipologie possono essere dotate o meno di dispositivo desilatore</p>	<p><b>Coclee verticali.</b> Sono caratterizzati da rapidità di carico e nella conformazione del sistema di trinciamiscelazione che previene ingolfamenti. Possono avere singola coclea o due o tre coclee verticali modulari in linea all'interno di un cassone allungato. La conformazione del sistema di trasmissione necessita di potenze relativamente elevate e richiede l'inserimento di cambi a 2-3 velocità per adeguare le richieste di potenza alle caratteristiche del trattore utilizzato.</p>
<b>Carri miscelatori stazionari</b>		<p><b>Coclee orizzontali.</b> Possono avere 1-2 coclee fino a 4 coclee. Il principale vantaggio attribuibile a questa tipologia di carro consiste nella luce di carico superiore libera da ostacoli su cui si possano attorcigliare i foraggi a stelo lungo durante l'immissione.</p>
	<b>Carri miscelatori stazionari</b>	Possono essere sia verticali che orizzontali

Tabella 13 – Carri miscelatori

### 3.8 Macchine per l'irrigazione

#### 3.8.1. Rotoloni o irrigatori trainati

Sono macchine basate su un carro gommato che porta un tamburo sul quale è avvolto un tubo flessibile in PE di diametro variabile da 30 a 150 mm e lunghezza massima attorno a 300 m. Il carro permette il collegamento ad una condotta di approvvigionamento in pressione o a un gruppo motopompa.

### 3.9 Macchine per il trasporto

I rimorchi agricoli sono accoppiabili al trattore con 1 o più assi dotati o meno di assale motore. Il criterio di classificazione adottato riguarda le modalità di ribaltamento del pianale se solamente posteriore o anche su entrambi i lati laterali attraverso soluzioni idrauliche.

Tipologia	Descrizione
Rimorchi agricoli	sono rimorchi provvisti di sponde il cui cassone si ribalta da 1 a 3 lati. Il timone e il gancio di traino non è sottoposto a forze verticali Possono essere a 1-2-3-4 assi o rimorchi motrici
Rimorchi portacingolo e portaballe	Carellone inclinabile senza sponde per carico cingolati e trasporto rotoloni a uno o più assi

Tabella 14 – Rimorchi agricoli

### 3.10 Altre macchine operatrici

Tipologia	Descrizione
Trinciastocchi/trinciasarmenti	Macchina costituita da un telaio portato sull'attacco a tre punti e al suo interno da un robusto rotore, orizzontale, che porta ad elevato regime di rotazione una serie di martelli di varie conformazioni (per erba, per ramaglie, ecc.). N
Bracci decespugliatori	Il rotore viene installato su braccio pivotante portato dal trattore con l'attacco a 3 punti, con impianto idraulico indipendente o collegato al trattore

Tabella 15 – Trinciastocchi e trinciasarmenti a braccio

### 3.11. Attrezzature per la raccolta delle olive

Tipologia	Descrizione
Bacchiatrici elettriche	Sono raccoglitori di olive portatili con motore elettrico alimentato da batterie ricaricabili al piombo o al litio. Gli organi raccoglitori possono essere con o senza asta e avere forme molto diverse sia a pettini che a piastra fissa o mobile.
Bacchiatrici pneumatiche	L'asta portatile, con attuatore pneumatico, è composto da un martinetto pneumatico che riceve il moto dall'aria in pressione generata da un moto-compressore. Il compressore può avere in genere due o più attacchi
Raccoglitrici semoventi da terra	Quelle inserite nel catalogo sono macchine scopiatrici semoventi che operano girando intorno alla pianta e spingendo il prodotto verso il tronco, presso il quale si forma un'andana circolare. Tali macchine sono dotate di organi operatori costituiti da spazzole in materiale plastico che si muovono a livello del terreno spostando le olive verso il tronco.
Raccoglitrici scavallatrici	La recente 'introduzione delle colture super-intensive con allevamenti a spalliera consente di utilizzare per la raccolta delle olive la macchina raccoglitrice scavallatrice, che viene utilizzata per la raccolta dell'uva, apportando alcune necessarie modifiche
Scuotitrici ad asta	Aste di solito azionate pneumaticamente e provviste di gancio per lo scuotimento del ramo
Scuotitrici portate o trainate	Le macchine scuotitrici dei tronchi o delle branche sono costituite da una testata scuotitrice vibrante a masse eccentriche controrotanti collegato ad una pinza a ganasce e un braccio mobile portante la testata Il braccio brandeggiabile è articolato in due parti. Il braccio dello scuotitore è applicato su un trattore
Scuotitrici semoventi con e senza ombrello	Il braccio dello scuotitore è montato sul veicolo vettore che può essere appositamente realizzato

Tabella 16 – Attrezzature per l'olivicultura

### 3.12. Attrezzature per la viticoltura

Tipologia	Descrizione
Cimatrici	<p>Macchina operatrice utilizzata per il taglio della parte apicale del germoglio (10-30 cm). Secondo la tipologia di organo di taglio esistono cimatrici a barra falciante, a coltelli rotanti tipo forbice, a coltelli rotanti.</p> <p>La macchina può essere conformata per effettuare solo il taglio laterale oppure coniugare il taglio laterale e alla sommità (tipo "L") su una o due file. Le più complesse sono macchine scavallanti (tipo "U") monofila o bi-fila</p>
Interceppo	<p>Le macchine operatrici per la lavorazione interceppo sono macchine che si compongono di un telaio diversamente applicato al trattore definibile come "porta-attrezzi" e di un organo lavorante specifico. Il porta-attrezzi può essere mono o bi-laterale, posto in posizione ventrale, anteriore o posteriore, avere un tastatore con diverse modalità di azionamento.</p> <p>L'organo lavorante può prevedere diversi utensili necessari allo svolgimento di diverse operazioni lungo il filare, come organi a disco folle, lame orizzontali, organi rotanti, ecc.</p>
Potatrici	<p>Macchina operatrice per la potatura secca della vite. Il taglio del tralcio lignificato è operato da dischi rotativi o barre falcianti.</p> <p>L'operatrice è portata in posizione latero-frontale o ventrale al trattore oppure è montata su macchine polivalenti scavallatrici. La macchina può lavorare sul singolo filare oppure su due filari contigui</p>
Spollonatrici	<p>Macchina operatrice per l'asportazione dei succhioni dal ceppo e dei polloni emersi dal portinnesto. L'utensile si compone di un rotore ad asse verticale od orizzontale sul quale sono inseriti fili o fettucce in materiale plastico mossi idraulicamente.</p> <p>Portata al sollevatore o applicata lateralmente al trattore, può operare lateralmente sulla singola fila, oppure è di tipo scavallante mono o bi filare.</p>
Defogliatrici	<p>Macchine operatrici che eseguono l'eliminazione delle foglie in vari periodi dell'anno. Operano per via pneumatica o meccanica o termica, approfittando della differenza di massa o di umidità tra grappoli e foglie. Possono essere a singola o doppia testata (bilaterali o contrapposte), montate anteriormente o posteriormente al trattore.</p>

Tabella 15 – Attrezzature per le operazioni in vigneto

#### 4. La banca dati a disposizione

La banca dati utilizzata per la definizione dei "costi di riferimento" è stata messa a punto, coordinata e realizzata da Edizioni L'Informatore Agrario. Frutto dell'esperienza maturata dalla Casa editrice in oltre 40 anni di attività nella raccolta, normalizzazione e pubblicazione delle caratteristiche tecniche delle macchine agricole nuove e usate, riporta le principali caratteristiche tecniche e i prezzi di listino delle categorie di macchine sopra elencate e presenti sul mercato italiano e viene annualmente aggiornata grazie alla stretta e intensa collaborazione con le principali aziende costruttrici.

I dati contenuti (oltre 14.000 in totale) riguardano caratteristiche tecniche in formato numerico o di categoria proprie di ogni tipologia e in particolare, per ogni costruttore, oltre al modello e la versione, anche le seguenti informazioni:

- Per i trattori e le semoventi: proprietà del motore (marca, cilindrata, tipo di alimentazione, normativa di emissione, potenza nominale e massima, la riserva di coppia), trasmissione (tipo di cambio, numero di rapporti, velocità, tipo di inversore), le tipologie di collegamento all'operatrice (regime della pdp, capacità di sollevamento, portata della pompa, capacità del serbatoio dell'olio, numero e tipo di distributori), dimensioni e pesi (lunghezza, larghezza, carreggiata, angolo di sterzata, strutture di protezione, caratteristiche dei sistemi di propulsione, tipo di telaio)
- Per le macchine operatrici, sono sempre riportate il tipo di collegamento, la potenza richiesta, la larghezza di lavoro o il numero di elementi, la massa a vuoto. In funzione della tipologia, poi, sono riportate le caratteristiche specifiche di ogni attrezzatura come le capacità dei serbatoi o delle tramogge, le pressioni e le portate delle pompe, il tipo di organi dosatori e distributori, ecc.

Il prezzo di listino si riferisce al netto dell'IVA.

## 5. Parametri di riferimento

Sulla base delle informazioni contenute nella banca dati, sono state individuate le caratteristiche meccaniche che contraddistinguono in modo specifico e univoco le categorie e sotto-categorie individuate più influenti sul prezzo. Per trattori e macchine semoventi il parametro di riferimento è quasi sempre la potenza, mentre per le operatrici ottime correlazioni con il prezzo si sono ottenute con la massa a vuoto, le capacità dei serbatoi, le larghezze di lavoro e il numero di elementi.

### 5.1. Il prezzo di listino (*L*) e il costo di riferimento (*C*)

Il prezzo di listino è il prezzo relativo a ciascun modello, versione e allestimento della macchina al netto dell'IVA e comprensivo di tutti gli optional eventualmente presenti, comprensivo di tutto quanto necessario per la circolazione su strada. Dai prezzi di listino per ciascuna tipologia di macchina e sulla base del modello matematico viene calcolato il costo di riferimento (*C*). Tale valore non considera gli sconti applicati.

### 5.2. La potenza massima (*P*)

La potenza massima (in kW) indica il valore massimo della potenza netta misurato con motore a pieno carico (vedi regolamento 120, GU UE L 166/170, 30/06/2015); rappresenta **la potenza di riferimento per le comparazioni** e sempre riportata nei materiali informativi a corredo.

Non viene considerata la potenza massima incrementale, cioè ottenuta con l'ausilio di dispositivi elettronici quali ad esempio Power Boost, Dual Power, Intelligent Power Management (IPM), etc.

La potenza, unitamente alla coppia, ai consumi e al regime del motore viene rilevata con apposite prove al banco, svolte secondo specifiche normative ufficiali (SAE J1995, SAE J1349, ISO TR 14396, ECE R24, 80/1269/EEC, DIN 70020, OCSE), che peraltro prevedono condizioni di prova diverse, soprattutto per quanto riguarda la presenza o meno di determinati accessori. Questo determina che, per quanto riguarda la potenza massima del motore, si possano ad esempio avere valori differenti fra la potenza OCSE (più bassa) e la potenza SAE (più alta). Nella maggioranza dei casi però la norma di riferimento più usata (e riportata nelle schede tecniche dei prodotti) è la ISO TR14396 che risulta essere intermedia. Le differenze tra le potenze rilevate con vari standard sono in ogni caso notevolmente inferiori alla variabilità delle differenze riscontrate sui prezzi.

1. Le normative ISO TR 14396, 97/68/EC, 2000/25/EC ed ECE R 120 sono pressoché equivalenti e quindi confrontabili. La normativa ISO TR 14396 (International Organization for Standardization), è frutto dell'armonizzazione delle diverse norme nazionali ed è riconosciuta a livello internazionale. Viene utilizzata per esprimere la potenza da New Holland, Case IH, Massey Ferguson, Valtra, Landini e McCormick, anche se questi ultimi due costruttori indicano semplicemente la dicitura «norme ISO». La normativa 97/68/EC (o 97/68/CE) viene utilizzata invece da John Deere e Fendt per alcuni modelli, la 2000/25/EC dal gruppo Same e da Claas, mentre la ECE R 120 da Case IH e New Holland per alcuni modelli.
2. La normativa ECE R24 è riferita a un motore completo, pronto per essere installato sul veicolo e quindi dotato anche di radiatore di raffreddamento liquido motore e ventilatore. Essendo però la ventola totalmente disinnestata, non è considerata questa ulteriore perdita e per questo motivo leggermente più alta (circa 5%).

### 5.3. La massa a vuoto (*M*)

La massa (o peso) a vuoto, espresso in kg, è il peso riportato sul libretto o sulla scheda tecnica, se trattasi di attrezzatura sprovvista di tale documento, quindi omologato; si intende peso del trattore/operatrice senza guidatore, combustibile e liquidi vari cioè senza olio motore, olio cambio, olio freni e altri liquidi. È un dato sempre disponibile sui materiali informativi a corredo di tutte le attrezzature.

Nel caso delle attrezzature la massa deve comprendere il valore della macchina base e degli optional eventualmente inseriti dal richiedente il finanziamento.

#### 5.4. Altri parametri

Per i seguenti parametri si fa riferimento alla configurazione standard come definite nella scheda tecnica ufficiale del costruttore. Eventuali modifiche e personalizzazioni non sono contemplate.

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Descrizione
Area a terra	<b>S</b>	m <sup>2</sup>	L'area a terra corrisponde al prodotto tra la carreggiata (distanza tra i rispettivi centri delle due ruote dello stesso asse. La carreggiata quindi non coincide con la larghezza totale del veicolo, anzi è sempre minore, poiché la misura si rileva al centro dello pneumatico) e la lunghezza totale del veicolo
Larghezza di lavoro	<b>L</b>	m	Corrisponde alla larghezza dell'organo lavorante e non all'ingombro della macchina, né alla larghezza in fase di trasporto
Numero di file, numero di dischi	<b>N</b>		Corrisponde alle unità di semina (per seminatrice) o al numero di elementi lavoranti che compongono la macchina (per le testate da mais)
Capacità del serbatoi o del cassone	<b>V</b>	dm <sup>3</sup> o m <sup>3</sup> o L	Si riferisce alla capacità massima contenuta nel serbatoio/tramoggia/cassone in questione
Numero lati parete	<b>R</b>		Numero di pareti dominate per la distribuzione del prodotto.
Sbraccio massimo	<b>D</b>	m	Massima distanza raggiungibile da braccio decespugliatore.
Lunghezza fronte di taglio	<b>T</b>	m	Lunghezza del fronte di taglio delle cimatrici

Tabella 19 – Altri parametri di riferimento utilizzati nel calcolo dei prezzi di riferimento

## 6. Le migliori correlazioni ottenute

### 6.1. Definizione degli indicatori statistici utilizzati

Nell'analisi sono state sottoposte in regressione lineare i parametri di volta in volta identificati con il prezzo di listino. Normalmente è stata scelta una regressione lineare semplice del tipo:

$$Y = a + bx$$

oppure

$$Y = bx$$

dove Y è il prezzo di listino e x il parametro considerato come variabile indipendente. Il termine "a" è il termine noto o intercetta della retta, mentre il termine "b" è il coefficiente angolare e determina la pendenza della retta.

L'inserimento del termine noto in alcune relazioni è necessario per aumentare il coefficiente di correlazione e quindi la capacità di previsione della relazione. Va chiarito tuttavia che tale termine non sempre è collegabile in modo diretto ad una variabile fisica presente nel mezzo.

In pochi casi è stata usata una regressione lineare multipla del tipo:

$$Y = a + bx + cz$$

dove Y è il prezzo di listino, x il primo e z il secondo dei parametri considerati come variabile indipendente. Il termine "a" è il termine noto o intercetta, i termini b e c sono i coefficienti angolari che determinano la pendenza della retta.

Per ogni correlazione vengono riportati in aggiunta dati che descrivono la significatività del modello proposto. In particolare sono indicati:

- indice di determinazione  $R^2$ ,
- errore standard

Sono inoltre indicati a completamento e chiarimento del modello:

- la numerosità del campione
- intervallo di applicazione
- la presenza di eventuali outliers

#### Indice di determinazione $R^2$

L'indice di determinazione  $R^2$  è il più noto e diffuso stimatore della bontà di un modello nel descrivere una data distribuzione di punti. Tale indice assume valori positivi compresi tra 0 e 1: tanto più il valore si avvicina a 1, tanto meglio i dati sono descritti dal modello proposto. Per i modelli lineari corrisponde al quadrato dell'indice di correlazione di Pearson r.

#### Errore standard

L'errore standard, espresso in euro, rappresenta la deviazione standard dei residui, cioè la media quadratica degli scarti tra i valori di riferimento ricavati dalla banca dati e i valori previsti dal modello proposto.

L'errore standard rappresenta un indice della variabilità della proporzione e serve per calcolare l'intervallo fiduciale (o intervallo di confidenza) della proporzione. L'errore standard definisce quindi un range di variabilità all'interno del quale viene compresa la maggior parte dei dati presenti nella banca dati. In particolare detto  $\epsilon$  l'errore standard,

- per i modelli lineari, circa il 70% dei valori presenti in banca dati cade all'interno dell'intervallo  $[Y(x) - \epsilon; Y(x) + \epsilon]$
- per i modelli multilineari, il 70% dei valori presenti in banca dati cade all'interno dell'intervallo  $[Y(x,z) - \epsilon; Y(x,z) + \epsilon]$

#### Numerosità del campione

La numerosità del campione è data dal numero totale di modelli presi dalla banca dati e utilizzati per l'elaborazione statistica.

Nei casi in cui la numerosità del campione risulti ridotta (a causa della scarsità di modelli presenti sul mercato per una data classe di analisi) il modello può risultare meno efficace nel prevedere modelli non presenti in banca dati.

### Intervallo di applicazione

I modelli funzionano in modo efficace all'interno degli intervalli specifici in cui sono stati stimati i parametri di regressione. All'infuori di detti intervalli i modelli tendono ad aumentare gli scarti dai valori effettivi di mercato: per questo si sconsiglia l'utilizzo dei modelli al di fuori degli intervalli indicati.

### Outliers

In alcuni casi, sono presenti modelli specifici di macchine e attrezzi il cui prezzo di listino risulta significativamente deviato rispetto ai modelli determinati per la sua classe d'appartenenza. Questo è tipicamente motivato dall'implementazione di tecnologie, materiali e allestimenti specifici che non si allineano con il resto dei modelli presenti all'interno della stessa classe. Questi modelli, definiti outliers, sono specificamente indicati caso per caso.

### Nota sulle cifre significative

I dati riportati sono i risultati di stime matematiche che, in quanto tali, possono dare origine a numeri con infinite cifre significative. Nell'ambito del presente lavoro si è deciso di mantenere una rappresentazione con al massimo 5 cifre significative: ulteriori cifre sono del tutto prive di senso, soprattutto se confrontate con gli errori standard riportati. Spesso anche la quarta cifra e la quinta cifra significativa riportate risultano essere marginali rispetto all'errore standard: ciò nonostante non sono state eliminate, al fine di evitare approssimazioni che potrebbero propagarsi in deviazioni consistenti, soprattutto nel caso di variabili dipendenti con valori assoluti elevati.

## 6.1. Trattori

### 6.1.1. Trattori convenzionali

Il prezzo di listino è principalmente influenzato dalla potenza, di conseguenza l'indice utilizzato sarà il rapporto **prezzo/potenza massima**, ossia il costo in per ogni kW o CV di potenza.

Il numero di trattori convenzionali presenti nella banca dati è di 1050 e possono essere raggruppati in funzione della classe di potenza e della marca.

La media italiana del rapporto prezzo/potenza si aggira attorno ai 850 euro/kW (624 euro/CV) con valori più bassi per la classe di potenza medio-bassa (720 euro/kW, 530 euro/CV) e poi tendenzialmente in aumento all'aumentare delle potenze.

Per fornire alla Regione Puglia una maggior affidabilità dei modelli previsionali, si è pensato di adattare i risultati trovati nel mercato italiano a quelli della situazione locale dal momento che il mercato della regione in fatto di trattori è risultato diverso da quello dell'intero territorio nazionale. Grazie ai dati regionali dell'immatricolato trattori, si è potuto quindi adattare i coefficienti rilevati a livello nazionale a quelli del mercato locale.

### 6.1.2. Trattori specializzati

Il numero di trattori di questa categoria presente nella banca dati è di 560, ripartiti nelle tipologie con cabina, senza cabina (arco di protezione) e con cambio a trasmissione idrostatica o a variazione continua (CVT). Il parametro di riferimento è sempre la potenza massima in kW o CV.

### 6.1.3. Trattori isodiametrici

Il parametro di riferimento è sempre la potenza massima in kW o CV.

### 6.1.4. Trattori cingolati

I trattori con cingoli in acciaio sono relativamente rappresentati nella banca dati, a differenza di quelli in gomma il cui numero, proprio per le caratteristiche peculiari di questa tipologia (alta potenza e alto prezzo), è di poco superiore alla decina. I cingolati in gomma in termini di potenza e di prezzi di listino sono superiori di quasi un ordine di grandezza rispetto a quelli in acciaio.

Sia i cingoli in acciaio che quelli gommati costano più dei trattori convenzionali della stessa classe di potenza. L'indice di determinazione è buono per entrambe le tipologie di trattori nonostante la numerosità limitata del campione di riferimento in particolare per i cingolati gommati.

### 6.1.5. Telehandler

Per i trattori telescopici la correlazione con la sola potenza nominale non è bastata per raggiungere un buon adattamento del modello con i dati. Si è reso necessario inserire un altro descrittore come la massa a vuoto.

## 6.2. Grandi macchine da raccolta

### 6.2.1. Mietitrebbiatrici

Le mietitrebbiatrici inserite nella banca dati sono state suddivise in due categorie. La prima, più numerosa, delle MT fisse (adatte per raccolta su terreni pianeggianti o con leggera pendenza <20%), la seconda delle MT autolivellanti (adatte a terreni declivi). Il modello descrittivo si adatta bene sia alle mietitrebbie convenzionali con un campo di applicazione ampio (123-581 kW, 167-690 CV) sia alle mietitrebbie autolivellanti che coprono un intervallo più limitato di potenza (190-280 kW – 258-381 CV).

Le testate delle mietitrebbie sono state distinte in quelle a file per il mais, per il girasole e quelle falcianti per il frumento, soia e riso e colture simili. Il modello copre le testate da mais comprese tra 4 e 12 file, per le testate da girasole il modello prende in considerazione la massa della testata (compresa tra 1200 e 2500 kg, corrispondente a testate con un numero di file compreso tra 6 e 12). Ugualmente buono è l'adattamento con le testate da grano di larghezza oscillante tra 3,7 e 10,7 m.

### 6.2.2. Vendemmiatrici

Le vendemmiatrici semoventi sono state classificate in base alla potenza massima del motore che oscilla tra un minimo di 44 kW (60 CV) e un massimo di 129 kW (175 CV) con un buon indice di determinazione. Gli stessi risultati valgono anche per le trainate che però sono classificate sulla base della massa a vuoto.

### 6.2.3. Falciatrici caricatrici

Queste semoventi sono caratterizzate da elevata potenza oscillante da 300 a 850 kW (da 408 a oltre 1056 CV) rappresentano tutte le marche presenti in Italia. La potenza massima del motore influenza il prezzo di acquisto.

## 6.3. Le macchine operatrici

### 6.3.1. Attrezzature per la lavorazione del terreno

Si tratta di attrezzature molto varie tra loro, ben rappresentate nella banca dati e caratterizzate spesso da ampia variabilità nel loro interno. Tutte le equazioni trovate hanno indici di determinazione piuttosto elevati e il descrittore migliore trovato è la massa a vuoto in chilogrammi.

### 6.3.2. Attrezzature per la semina

Le seminatrici sono ben rappresentate nella banca dati e i loro prezzi sono caratterizzati da parametri diversi. Per le seminatrici a righe e da sodo il parametro migliore è la larghezza di lavoro, mentre i prezzi delle seminatrici di precisione si adattano meglio al loro peso a vuoto e alla capacità della tramoggia.

### 6.3.3. Attrezzature per la distribuzione dei fertilizzanti

A parte gli spandiconcime a distribuzione localizzata, le altre tipologie sono numerose nella banca dati. Le correlazioni tra i prezzi di listino e i vari parametri sono piuttosto significative con indici di determinazione sempre molto alti. I parametri descrittivi sono sempre il volume dei serbatoi delle tramogge.

#### 6.3.4. Attrezzature per la difesa delle colture

Per quanto riguarda le attrezzature per la difesa delle colture, sono stati presi in considerazione gli atomizzatori, le irroratrici (semplici, a tunnel e semoventi) e le impolveratrici.

Il gruppo più numeroso è costituito senza dubbio dagli atomizzatori ma numerosa è anche la catalogazione di irroratrici, più frammentata a causa delle diverse versioni presenti.

Per quanto riguarda gli atomizzatori si vede una correlazione marcata tra volume del serbatoio dell'attrezzo e prezzo di listino. Tale indice è stato ulteriormente migliorato scorporando dal totale le tipologie di atomizzatori dotati di ventilatore radiale. Il ventilatore radiale molto spesso, ma non sempre, è indicatore di una migliore qualità di distribuzione dell'aria e quindi tale componente è stata presa come parametro per valorizzare quelle attrezzature che ripongono particolare attenzione alla corretta distribuzione dell'aria; non solo quelle con ventilatore radiale, ma anche quelle che montano il ventilatore assiale dotate di dispositivi atti a migliorare la distribuzione dell'aria. In questo caso quindi si ottengono due categorie di macchine: quelle che appartengono alla prima (atomizzatori semplici a bassa tecnologia) sono dotate di ventilatore assiale senza nessun'altro accessorio; alla seconda categoria appartengono quelle macchine (atomizzatori accurati a alta tecnologia) che hanno messo in atto *"accorgimenti costruttivi finalizzati al miglioramento dell'uniformità di distribuzione dell'aria sul piano verticale"* (ventilatore radiale o tangenziale o con diffusori a torretta o a basso volume o con carica elettrostatica)

Per le irroratrici tradizionali, sia portate che trainate, l'indice di determinazione più alto consente una migliore capacità del modello di descrivere i dati sui prezzi di listino. Anche in questo caso sono state create sottocategorie in funzione di accorgimenti costruttivi finalizzati a ottenere una distribuzione più accurata (gestione elettronica, trasporto pneumatico, ecc.)

Diverse dal punto di vista funzionale, e quindi analizzate separatamente, sono le irroratrici a tunnel e quelle semoventi. In entrambi i casi i modelli matematici proposti soffrono dalla scarsità di attrezzature di questo tipo presenti sul mercato. Per le irroratrici a tunnel si nota che il prezzo è influenzato oltre che della massa anche dal numero di pareti irrorate con valori ben più alti delle irroratrici tradizionali. La correlazione tra le variabili è buona.

Le irroratrici semoventi sono macchine non molto diffuse, in cui il prezzo di listino è fortemente legato al marchio. Cercando comunque di trovare un modello matematico descrittivo comune alle varie macchine, si arriva a un errore standard elevato dovuto ai costi decisamente alti di questo tipo di macchine.

Nonostante l'esiguità di attrezzature catalogabili, il modello matematico proposto, basato sulla massa, descrive bene la situazione del mercato per le impolveratrici.

#### 6.3.5. Attrezzature per la fienagione

Nel gruppo delle attrezzature per la fienagione i modelli catalogati sono stati suddivisi in 10 gruppi con comportamento del prezzo di listino descrivibile mediante la massa come variabile indipendente.

Per le imballatrici giganti, il modello matematico proposto descrive bene attrezzature con masse a vuoto variabili tra i 1700 e i 15400 kg. La correlazione tra prezzo e massa è molto forte. L'errore standard elevato è giustificato dai costi relativamente alti di queste attrezzature.

Per le rotoimballatrici, il mercato offre una gamma più ampia di attrezzature con caratteristiche peculiari che fanno abbassare la correlazione, ma garantendo comunque un indice di determinazione buono. Il modello matematico suggerito descrive bene attrezzature con masse a vuoto variabili tra i 1033 e i 7000 kg mentre per le attrezzature più piccole si è pensato di proporre un costo medio di riferimento pari a 12084 euro.

Per quanto riguarda il mercato delle fasciatrici per rotoballe, sia nei modelli portati che in quelli trainati, sono presenti prezzi difficilmente correlabili alla massa dell'attrezzo, o alla dimensione della balla o alla capacità di lavoro. Per questo si è pensato di proporre un costo medio di riferimento non legato in modo lineare a variabili indipendenti, pari a 3360 per massa tra i 50 e 150 kg; per attrezzi portati (tra 600 e 1000 kg) pari a 12911 euro; pari a 17267 e 20827 euro per le trainate di dimensioni tipicamente maggiori (tra 600 e 1500 kg e tra 1601 e 2200 kg).

Un discorso simile vale per le falciatrici di grandi dimensioni (con massa a vuoto superiore ai 1450 kg), per le quali è possibile definire un prezzo medio pari a 36139 euro.

Per le macchine di dimensioni inferiori invece il modello matematico mostra una buona correlazione con la massa dell'attrezzatura garantendo un errore standard inferiore ai 2000 euro.

Simile il comportamento per le falciatrici abbinate ad un condizionatore: si tratta di macchine più pesanti, ma che mantengono una correlazione molto buona tra prezzo di listino e massa.

I rimorchi autocaricanti (intese come macchine per il caricamento dei foraggi sfusi) presenti in banca dati hanno dimostrato un'ottima correlazione tra la massa ed il prezzo di listino con un errore standard elevato a causa dei prezzi elevati di questi tipi di attrezzature.

Voltafieno e ranghinatori sono presenti in gran numero nella banca dati, con un'ottima correlazione tra massa e prezzo di listino. Errore standard inferiore ai 3500 euro.

#### 6.3.6. Attrezzature per la zootecnia

I carri miscelatori costituiscono una gamma ampia di macchine.

Per quanto riguarda i sistemi trainati o stazionari, si evidenzia una buona correlazione del prezzo di listino con la capacità di carico, dimostrata da un ottimo indice di determinazione.

Per quanto riguarda i sistemi semoventi, si nota una correlazione più debole.

#### 6.3.7. Attrezzature per l'irrigazione

Gli irrigatori mobili sono attrezzature con caratteristiche molto differenti per portata, lunghezza della tubazione e gittata massima, ma ancora una volta il modello che meglio descrive il prezzo è quello che considera la massa a vuoto come variabile indipendente. L'analisi sui modelli mostra infatti come sia ottenibile un buon indice di determinazione con un errore standard relativamente alto a causa dei prezzi elevati che raggiungono le attrezzature di taglia maggiore. Il modello infatti si adatta a sistemi che possono andare dai 250 a oltre 10000 kg.

#### 6.3.8. Attrezzature per il trasporto

I rimorchi indicizzati in banca dati hanno dimostrato caratteristiche di prezzo differenti a seconda delle dimensioni. Nei rimorchi, nei dumper e nei portacingolo/portaballe il prezzo di listino risulta essere ben correlato con la massa (tara).

#### 6.3.9. Altre attrezzature

Trinciastocchi e bracci decespugliatori coprono una gamma molto ampia di modelli (oltre 1050 quelli indicizzati in banca dati). Sono influenzati, come la maggior parte degli attrezzi, dalla massa dell'attrezzo, ma per i bracci decespugliatori è possibile evidenziare un'influenza aggiuntiva anche dello sbraccio totale. Nel caso dei trinciastocchi/trinciasarmenti il modello matematico si applica ad attrezzi che possono arrivare nei modelli di fascia alta fino a 6600 kg, mentre per i bracci decespugliatori il modello matematico elaborato si applica ad attrezzi fino a 1750 kg e con sbracci non superiori ai 7 metri.

#### 6.4.10. Attrezzature per la raccolta delle olive

Le tipologie di attrezzature per la raccolta delle olive sono numerose nella banca dati e molto diverse tra loro; alcune ben rappresentate altre meno. Le correlazioni tra i prezzi di listino e i vari parametri sono in certi casi significativi, mentre in altri casi il prezzo di listino è fisso.

I parametri descrittivi sono la potenza  $P$  in kW o kWe (potenza elettrica) e la massa  $M$  in kg, ad eccezione delle raccogliatrici scavallanti in cui gli indici di determinazione migliori si sono ottenuti correlando il prezzo di listino con la capacità delle benne  $V$  in litri per le versioni trainate, e con il numero di scuotitori per le versioni semoventi. Per le abbacchiatrici il valore dell'asta di prolunga è stato aggiunto al valore iniziale dell'attrezzo, nei casi in cui questo non fosse presente nella configurazione standard, in quanto considerato strettamente necessario per il corretto funzionamento dello stesso.

#### 6.4.11. Attrezzature per la viticoltura

Anche le attrezzature per la viticoltura sono numerose nella banca dati, alcune molto ben rappresentate, come le macchine per la lavorazione interceppo e le cimatrici, altre meno. Le correlazioni tra i prezzi di listino e i vari parametri sono piuttosto significative con indici di determinazione sempre alti. Il parametro descrittore è rappresentato dalla massa  $M$  anche se per alcune tipologie il prezzo di riferimento è fisso.

Le macchine operatrici per la lavorazione interceppo sono macchine che si compongono di un telaio diversamente applicato al trattore definibile come "porta-attrezzi" e di un organo lavorante specifico.

Il porta-attrezzi può essere mono o bi-laterale, posto in posizione ventrale, anteriore o posteriore, avere un tastatore con diverse modalità di azionamento.

L'organo lavorante può prevedere diversi utensili necessari allo svolgimento di diverse operazioni lungo il filare, come organi a disco folle, lame orizzontali, organi rotanti, ecc. Tali utensili sono da considerare come organi di lavoro necessari per le diverse esigenze operative e non come optional. Per tale motivo il valore dei singoli utensili di cui l'operatrice si completa va aggiunto al valore base del porta-attrezzi ottenendo così il valore complessivo a cui verrà poi applicato lo sconto.

Nel caso in cui vengano richiesti più accessori, il valore complessivo corrisponderà al valore del porta-attrezzi e alla somma degli accessori.

## **7. Verifica del modello e scontistica**

La verifica dei modelli di riferimento è stata fatta attraverso un'indagine territoriale su prezzi di vendita delle principali tipologie di macchine. In particolare, si è rilevato che il modello tendeva a una sovrastima dei prezzi, per cui, al fine di una maggiore accuratezza, è stato calcolato un coefficiente di correzione (risultato essere pari a 0,8) da applicare al modello in modo che la maggior parte dei dati non superasse uno scostamento del  $\pm 20\%$  rispetto ai valori dei dati stessi.

Alla luce però degli aumenti di listino riscontrati negli ultimi mesi a seguito degli aumenti delle materie prime e dei costi energetici, si è deciso di non applicare tale coefficiente di scontistica per evitare di sottostimare i valori rispetto all'attuale prezzo di mercato.

Le equazioni calcolate per ciascuna tipologia di macchina sono disponibili nell'applicativo di calcolo dei prezzi di riferimento che sarà messo a disposizione per piattaforma Windows.

MACCHINE AGRICOLE SEMOVENTI				Parametro di riferimento
Trattori	Convenzionali	Trasmissione meccanica	Con cabina	Potenza massima (P) - 35-99 kW Potenza massima (P) - 48-135 CV
			Arco/telaio (senza cabina)	Potenza massima (P) - 19-86 kW Potenza massima (P) - 26-117 CV
		Trasmissione powershift (hi-lo e powershift a gamme)	< 140 kW	Potenza massima (P) - 66-136 kW Potenza massima (P) - 90-185 CV
			> 140 kW	Potenza massima (P) - 140-471 kW Potenza massima (P) - 190-640 CV
		Trasmissione CVT, powershift robotizzato o full powershift		Potenza massima (P) - 53-380 kW Potenza massima (P) - 72-517 CV
	Specializzati	Arco o telaio (senza cabina)		Potenza massima (P) - 28-81 kW Potenza massima (P) - 38-110 CV
		Meccanico Cabina inversore meccanico		Potenza massima (P) - 53-82 kW Potenza massima (P) - 72-112 CV
		Meccanico Cabina inversore elettroidraulico		Potenza massima (P) - 54-77 kW Potenza massima (P) - 73-105 CV
		Powershift		Potenza massima (P) - 54-82 kW Potenza massima (P) - 73-112 CV
		CVT o idrostatico		Potenza massima (P) - 53-84 kW Potenza massima (P) - 72-114 CV
	Isodiametrici	Trasmissione meccanica arco		Potenza massima (P) - 15-72 kW Potenza massima (P) - 20-98 CV
		Trasmissione meccanica cabina		Potenza massima (P) - 15-72 kW Potenza massima (P) - 20-98 CV
		CVT		Potenza massima (P) - 28-72 kW Potenza massima (P) - 38-98 CV

MACCHINE AGRICOLE SEMOVENTI				Parametro di riferimento
Trattori	Cingolati	Acciaio	Arco/telaio (senza cabina)	Potenza massima (P) - 55-78 kW Potenza massima (P) - 75-106 CV
			Con cabina	Potenza massima (P) - 63-78 kW Potenza massima (P) - 86-106 CV
	Gomma	Bicingoli	Potenza massima (P) - 302-471 kW Potenza massima (P) - 411-640 CV	
		Bicingoli CVT	Potenza massima (P) - 228-495 kW Potenza massima (P) - 310-673 CV	
		Quadricingoli	Potenza massima (P) - 350-462 kW Potenza massima (P) - 476-628 CV	
		Quadricingoli CVT	Potenza massima (P) - 350-399 kW Potenza massima (P) - 476-543 CV	
Telescopici			Potenza massima (P) - 36-125 kW Massa (M) - 4260-16250 kg Potenza massima (P) - 49-170 CV Massa (M) - 4260-16250 kg	
Mietitrebbie	Telaio senza meccanismi di autolivellamento (o parziale autolivellamento)		Potenza massima (P) - 123-581 kW Potenza massima (P) - 167-790 CV	
	Autolivellanti		Potenza massima (P) - 190-280 kW Potenza massima (P) - 258-381 CV	
	Testate da frumento		Larghezza di taglio (L) - 3,7-10,7 m	
	Testate da mais		Numero file (N) - 4-12 file	
	Testate da girasole		Massa (M) - 1200-2500 kg	
Falcitrinciacaricatrici			Potenza massima (P) - 300-850 kW Potenza massima (P) - 408-1156 CV	
Vendemmiatrici	Semovente		Potenza massima (P) - 44-129 kW Potenza massima (P) - 60-175 CV	
	Trainata		Massa (M) - 450-5200 kg	

Tipologia			Parametro di riferimento	
Macchine operatrici per la lavorazione del terreno	Aratri	bassa tecnologia, larghezza fissa o variabile meccanica	Massa (M) - 320-4850 kg	
		alta tecnologia, regolazioni idrauliche avanzate, larghezza variabile idraulica	Massa (M) - 450-5500 kg	
		Aratri trainati e a disco (tutte le marche)	Massa (M) - 950-3000 kg	
	Erpici	Erpici rotanti ≤ 3 m		Massa (M) - 160-1800 kg
		Erpici rotanti > 3 m		Massa (M) - 950-5500 kg
		Erpici a dischi	bassa tecnologia	Massa (M) - 520-9600 kg
			alta tecnologia	Massa (M) - 570-11200 kg
		Erpici a denti		Massa (M) - 205-6026 kg
		Erpici strigliatori		Larghezza (L) - 2-12 m
	Coltivatori			Massa (M) - 160-9140 kg
	Preparatori combinati a bassa tecnologia			Massa (M) - 2000-8800 kg
	Preparatori combinati ad alta tecnologia			Massa (M) - 4400-9700 kg
	Sarchiatrici			Massa (M) - 180-4600 kg
	Strip tiller			Massa (M) - 1180-3900 kg
Zappatrici			Massa (M) - 90-4490 kg	
Macchine per la semina	Seminatrici a righe	a distribuzione meccanica		Larghezza (L) - 1,94-4 m
		a distribuzione pneumatica	trasmissione meccanica	Larghezza (L) - 3-7 m
			trasmissione elettrica	Larghezza (L) - 4-6 m
	Seminatrici di precisione			Massa (M) - 520-11660 kg
	Seminatrici combinate			Massa (M) - 520-11660 kg
	Tramoggia frontale			Prezzo fisso
	Seminatrici da sodo	assolcatori ad ancora o falcone		Larghezza (L) - 2,6-6 m
assolcatori a disco		Larghezza (L) - 1,2-7 m		

Tipologia		Parametro di riferimento	
Macchine per la distribuzione dei fertilizzanti	Spandiconcime localizzati	Volume (V) - 250-2500 dm <sup>3</sup> o L	
	Spandiconcime centrifughi regolazione manuale/idraulica/meccanica	Volume (V) - 500-3450 dm <sup>3</sup> o L	
	Spandiconcime centrifughi regolazione elettronica	Volume (V) - 590-5000 dm <sup>3</sup> o L	
	Spandiletame	1 asse	Volume (V) - 2,1-18 m <sup>3</sup>
		2-3 assi e tandem	Volume (V) - 9-30 m <sup>3</sup>
		1 asse motrice	Volume (V) - 3-12,9 m <sup>3</sup>
	Spandiliquame	1 asse bassa pressione	Volume (V) - 1790-8000 L
		1 asse alta pressione	Volume (V) - 2050-12500 L
		2 assi senza organi interratori	Volume (V) - 5840-20150 L
		2 assi con organi interratori (2 ancore)	Volume (V) - 5840-20150 L
3-4 assi senza organi interratori		Volume (V) - 5840-37000 L	
3-4 assi con organi interratori (4 ancore)		Volume (V) - 5840-37000 L	
Macchine per la difesa delle colture	Irroratrici a barre	Base	Volume (V) - 200-4000 L
		con gestione elettronica	Volume (V) - 800-6600 L
		a trasporto pneumatico con manica d'aria	Volume (V) - 800-4000 L
		con elettronica e trasporto pneumatico con manica d'aria	Volume (V) - 800-6600 L
	Irroratrici semoventi per seminativi	Potenza massima (P) - 83-221 kW Potenza massima (P) - 113-300 CV  Volume serbatoio (V) - 1500-6600 dm <sup>3</sup> o L	
	Atomizzatori	bassa tecnologia (ventola con deflettori manuali)	Volume (V) - 300-4000 L
		alta tecnologia base (con sistemi per il controllo della diffusione del flusso d'aria)	Volume (V) - 300-4000 L
		alta tecnologia (con sistemi elettronici di controllo del flusso)	Volume (V) - 300-4000 L
	Irroratrici a tunnel	Volume serbatoio (V) - 300-3200 dm <sup>3</sup> o L  Lati parete irrorati (R) n. 1-8	
	Impolveratrici	Massa (M) - 50-500kg	

Tipologia		Parametro di riferimento
Macchine per la fienagione	Falciatrici a lama oscillante	Larghezza di lavoro (L) -1,5-2,5 m
	Falciatrici (dischi, tamburo)	Massa (M) - 190-1350 kg
		Massa (M) - 1351-1450 kg
		Massa (M) - >1450 kg
	Falciacondizionatrici	Massa (M) - <2300 kg
		Massa (M) - > 2300 kg
	Voltafieno e ranghinatori	Massa (M) - 300-6300 kg
	Rimorchi autocaricanti	Massa (M) - 1600-13300 kg
	Imballatrici giganti	Massa (M) - 1700-15400 kg
	Rotoimballatrici	Massa (M) - 400-1032 kg
		Massa (M) - 1033-7000 kg
	Fasciatrici per rotoballe	Massa (M) - 50-150 kg
	Fasciatrici per rotoballe portate	Massa (M) - 150-599 kg
		Massa (M) - 600-1000 kg
Fasciatrici per rotoballe trainate	Massa (M) - 150-599 kg	
	Massa (M) - 600-1500 kg	
	Massa (M) - 1501-1600 kg	
	Massa (M) - 1601-2200 kg	

Tipologia		Intervallo di applicazione	
<b>Macchine per l'alimentazione in stalla</b>	Semoventi a botte rotante	Capacità del cassone (V) - 10-40 m <sup>3</sup>	
	Semoventi a coclee verticali	Potenza massima (P) - 88-185 kW Potenza massima (P) - 120-252 CV	
	Semoventi a coclee orizzontali	Capacità del cassone (V) - 11-31 m <sup>3</sup>	
	Trainati verticali	senza desilatore	Capacità del cassone (V) - 3,5-46 m <sup>3</sup>
		con desilatore	Capacità del cassone (V) - 3,5-46 m <sup>3</sup>
	Trainati orizzontali	senza desilatore	Capacità del cassone (V) - 5-24 m <sup>3</sup>
		con desilatore	Capacità del cassone (V) - 5-24 m <sup>3</sup>
Stazionari	Capacità del cassone (V) - 7-50 m <sup>3</sup>		
<b>Macchine per l'irrigazione</b>	Irrigatori mobili	Massa (M) - 250-10800 kg	
<b>Attrezzature per il trasporto</b>	Rimorchi 1 asse	Massa (M) - 450-2500 kg	
	Rimorchi 2 assi	Massa (M) - 1100-8000 kg	
	Rimorchi 3-4 assi	Massa (M) - 4800-12000 kg	
	Rimorchi motrici	Massa (M) - 450-3700 kg	
	Portacingoli/portaballe	Massa (M) - 1500-8000 kg	
<b>Altre tipologie</b>	Trinciastocchi/Trinciasarmenti	Massa (M) - 62-6600 kg	
	Bracci decespugliatori	Sbraccio massimo (D) - 1-7 m Massa (M) -300-1750 kg	

Tipologia		Parametro di riferimento	
Macchine per la raccolta delle olive	Bacchiatrici elettriche	Batteria al Piombo o senza batteria	Potenza (P) - 0,25-0,9 kWe
		Batteria al Litio	Potenza (P) - 0,38-0,9 kWe
	Bacchiatrici pneumatiche		Massa (M) – 930-2030 g
	Raccogliatrici semoventi da terra		Potenza (P) – 3,31-25,89 kW Potenza (P) – 4,5-35,2 CV
	Raccogliatrici scavallatrici	Trainate	Capacità benne (V) – 2200-4800 L
		Semoventi	Numero di scuotitori – 14-54
	Scuotitrici ad asta		Massa (M) - 11,3-14,9 kg
	Scuotitrici portate o trainate		Massa (M) – 200-1648 kg
	Scuotitrici semoventi senza ombrello		Potenza (P) - 53-103 kW Potenza (P) – 72,06-140,41 CV
	Scuotitrici semoventi con ombrello		Potenza (P) - 43-110 kW Potenza (P) - 59-149,56 CV

Tipologia			Parametro di riferimento		
Macchine per la viticoltura	Lavorazione interceppo	Porta-attrezi (circuitto idraulico indipendente)	Laterale, tastatore elettroidraulico	Massa (M) - 280-430 kg	
			Laterale, tastatore idraulico	Massa (M) - 210-500 kg	
			Bilaterale, tastatore elettroidraulico	Massa (M) - 320-850 kg	
			Bilaterale, tastatore idraulico	Massa (M) - 350-850 kg	
		Porta-attrezi (circuitto idraulico del trattore)	Laterale, ventrale	Massa (M) - 50-400 kg	
			Laterale, tastatore elettroidraulico	Prezzo fisso	
			Laterale, tastatore idraulico	Massa (M) - 185-350 kg	
			Laterale, tastatore meccanico	Prezzo fisso	
			Bilaterale, tastatore elettroidraulico	Massa (M) - 290-680 kg	
			Bilaterale, tastatore idraulico	Prezzo fisso	
		Organi lavoranti	Utensili a disco folle		
			Utensili a disco motrice		
			Utensili rotofresa		
			Utensili a lama		
	Utensili spollonatrici				
	Potatrici	Pre-potatrici a barra falciante	Pre-potatrici a dischi	Numero dischi totali (N) - 6-28	
			Potatrici	Prezzo fisso	
		Stralciatrici	Stralciatrici trinciatrici	Prezzo fisso	
			Spollonatrici	Laterali	Massa (M) - 50-190 kg
				Bilaterali	Massa (M) - 150-550 kg
	Scavallanti	Massa (M) - 220-840 kg			
	Cimatrici	a barra falciante senza regolazioni elettroniche	a barra falciante con regolazioni elettroniche	Lunghezza fronte di taglio (T) - 1,8-8,6 m	
			a coltelli rotanti senza regolazioni elettroniche	Lunghezza fronte di taglio (T) - 1,46-4,8 m	
		a coltelli rotanti con regolazioni elettroniche	a coltelli rotanti con regolazioni elettroniche	Lunghezza fronte di taglio (T) - 1,4-9,18 m	
			Defogliatrici	Meccaniche (ad aspirazione)	a coltelli rotanti
	a rulli controrotanti	Massa (M) - 88-380 kg			
	a rulli controrotanti con VRT	Massa (M) - 190-370 kg			
	a tamburo e rullo controrotanti (laterali)	Prezzo fisso			
a tamburo e rullo controrotanti (bilaterali o scavallanti)	Prezzo fisso				
Pneumatiche	Laterali	Prezzo fisso			
	Bilaterali o scavallanti	Prezzo fisso			

Legenda (Macchine agricole semoventi;

Attrezzature agricole):

**C** = costo di riferimento in  
**P** = potenza massima in kW o CV (senza Power Boost, Dual Power, Intelligent Power Management, ecc.)  
**M** = massa a vuoto in kg  
**S** = Area a terra in m<sup>2</sup>  
**N** = Numero di file  
**B** = larghezza di lavoro in m  
**V** = capacità dei serbatoi o del cassone in dm<sup>3</sup> o in m<sup>3</sup> a seconda della categoria di macchina  
**U** = numero di ugelli  
**D** = sbraccio massimo in m  
**F** = forza di trazione in kN  
**G** = lunghezza della fune portante in m  
**R** = momento di rotazione in kNm  
**A** = massima apertura in mm



Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale della Regione Puglia 2014-2020

