



UNIVERSITA' TELEMATICA GUGLIELMO MARCONI

FACOLTA' DI SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE
GEO-TOPO-CARTOGRAFICHE, ESTIMATIVE, TERRITORIALI ED EDILIZIE**

TESI DI LAUREA

FISICA TECNICA AMBIENTALE

**METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI ASPETTI
AMBIENTALI DELLE MACCHINE IRRORATRICI
PER FITOFARMACI**

Relatore:

Chiar.mo Prof. Umberto Di Matteo

Candidato:

Enrico Laureati

Anno Accademico 2005 - 2006

INDICE

	Pag.
1) INTRODUZIONE	1
2) LE MACCHINE IRRORATRICI PER FITOFARMACI	
2.1 - Cenni storici	3
2.2 - Descrizione	5
2.3 - Principi di funzionamento e tipologie in uso	8
3) NORMATIVE DI RIFERIMENTO	
3.1 - Normative fitofarmaci	12
3.2 - Normative sui requisiti delle macchine irroratrici	14
4) LE PROBLEMATICHE AMBIENTALI CONNESSE ALL'UTILIZZO ED EFFETTI PREDISPONENTI ALL'INQUINAMENTO	
4.1 - L'inquinamento delle sostanze chimiche e i residui nel terreno	16
4.2 - Effetto deriva	17
4.3 - Effetto sgocciolamento	18
4.4 - Acque di lavaggio	19
4.5 - La tutela degli operatori	20
5) LA RICERCA EFFETTUATA VERSO LA NEUTRALIZZAZIONE DELL'EFFETTO DERIVA	
5.1 - Gli ugelli antideriva	25
5.2 - Le irroratrici elettrostatiche	26
5.3 - Le irroratrici "a tunnel"	27
5.3 - Siterma a "risucchio"	29
5.5 - Testate direzionali orientabili	31
6) STUDIO DI UNA METODOLOGIA DI ANALISI E VALUTAZIONE	
6.1 - Parametri adottati	33
6.2 - Peso dei parametri	36
6.3 - Punteggio	37

7)	COMPARAZIONE DI DUE TIPOLOGIE IN USO	
7.1	- Macchine ad aeroconvezione e pneumatiche	39
7.2	- Valori dei parametri e punteggi	40
8)	CONCLUSIONI	55
9)	PROPOSTA DI UN PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO INNOVATIVO PER L'IRRORAZIONE DEI VIGNETI	
9.1	- Modelli di riferimento e finalità perseguite	58
9.2	- Principio fisico del funzionamento innovativo e sua applicazione	60
9.3	- Innovatività, vantaggi e denominazione	61
	TAVOLA ILLUSTRATIVA	63
	BIBLIOGRAFIA	64
	BIBLIOGRAFIA ELETTRONICA	65

BIBLIOGRAFIA

- Valli R., "Arboricoltura Generale e Speciale", Edagricole Edizioni Agricole, 1^a edizione – 1998
- Del Gaudio A., "Corso di Meccanica Agraria 1", Ulrico Hoepli Milano Editore, 1997
- A.A.V.V., "Moto dei fluidi", dispense di Fisica Tecnica Ambientale 1, Virtual Campus Unimarconi Roma, 2006
- Resenik R. – Halliday D., "Fisica 1", Casa Editrice Ambrosiana Milano, 3^a edizione, 1982
- A.A.V.V., "I Requisiti di sicurezza delle macchine irroratrici", Enama – Ipsel, 3^a edizione - 2002
- A.A.V.V., "Lavorare in sicurezza nell'azienda agricola", Confagricoltura – Sin Bios S.R.L.- Federazione Regionale degli Agricoltori Emilia Romagna, S.E.P.E., 1^a edizione - 1996

- A.A.V.V., "Manuale di agricoltura", Ulrico Hoepli Milano Editore, 2^a edizione – 2005
- Muccinelli M., " Prontuario dei fitofarmaci", Edagricole Edizioni Agricole de Il Sole 24 Ore, 10^a edizione, 2004
- Niccoli V. – Fanti A., "Prontuario dell'Agricoltore e del Tecnico Agrario", Ulrico Hoepli Milano Editore, 21^a edizione
- A.A.V.V., "Sipcam Catalogo Prodotti 2006 ", Società Italiana Prodotti Chimici e per l'Agricoltura Milano

Riviste specializzate:

- "Il Perito Agrario", rivista del Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati, n°04 lug/ago 2006
- "L'informatore agrario", settimanale di informazione agricola, numeri vari 2006
- "Il basso volume", Ditta Cima S.p.a., Montù Beccaria (PV)
- "Irroratrice A280/S", Ditta Siapa S.p.a., Aprilia (LT)
- "La taratura delle irroratrici", unità periferica per i Servizi Fitosanitari, Veneto Agricoltura (Azienda Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare)
- "Oktopus", Ditta Nobili S.p.a., Molinella (BO)
- "Polverizzazione pneumatica sistema MFC", Ditta Siapa S.p.a., Aprilia (LT)
- "Toselli air spray", Ditta Toselli s.r.l., San Giovanni Persiceto (BO)
- "Trattori New Holland Series 85", Ditta New Holland Italia S.p.a., Modena
- "Turboatomizzatori serie Euro", Ditta Nobili S.p.a., Molinella (BO)

BIBLIOGRAFIA ELETTRONICA

- <http://www.abbaspray.it>
- <http://www.assam.marche.it>
- <http://www.cimaitalia.com>
- <http://www.enama.it>
- <http://www.informatoreagrario.it>
- <http://www.martignani.com>
- <http://www.nobili.com>
- <http://www.peritiagrari.it>
- <http://www.tifone.com>
- <http://www.toselli.it>

- ABSTRACT -

Nella presente tesi il candidato si propone di studiare un argomento di attualità, strettamente connesso con le molteplici problematiche di tipo ambientale riscontrabili nella moderna agricoltura sostenibile: le modalità di inquinamento provocato dall'utilizzo in campo delle macchine irroratrici dei fitofarmaci.

Lo studio è stato suddiviso in tre parti principali:

- 1) Analitica
- 2) Propositiva
- 3) Di verifica

La fase preliminare analitica è consistita in un breve preambolo sulla *storia* delle irroratrici, in una loro *descrizione* costruttiva di tipo generale, in una descrizione dettagliata riguardante i vari *principi di funzionamento e le tipologie in uso* dei macchinari, in un excursus sulla vigente *normativa di riferimento* riguardante sia i fitofarmaci che i requisiti delle macchine irroratrici. Si è proseguito con un'analisi delle *problematiche ambientali connesse all'utilizzo e degli effetti predisponenti all'inquinamento* e relativo discernimento delle varie modalità di inquinamento provocate, con un'illustrazione degli effetti di deriva e sgocciolamento, dell'utilizzo delle acque di risulta dai lavaggi e della tutela degli operatori, con uno studio su dispositivi e rimedi proposti dall'industria meccanica e chimica e sulla loro effettiva applicabilità in campo.

A conclusione di questa prima parte si è focalizzata l'attenzione sulla *ricerca effettuata verso la neutralizzazione dell'effetto deriva*, mostrando il funzionamento di ugelli antideriva, irroratrici elettrostatiche, irroratrici a tunnel, sistema a risucchio e testate orientabili a sensori.

La fase propositiva ha riguardato lo studio di una *metodologia di analisi, valutazione e comparazione* delle opportunità di impiego di differenti tipologie di macchine irroratrici e della loro "bontà" in termini di rispetto del patrimonio ambientale ed agrario.

Tutto ciò è stato realizzato mediante l'adozione di diverse categorie di parametri ritenuti significativi e di una classificazione degli stessi in base alla rilevanza a loro attribuita singolarmente.

E' stata quindi elaborata una semplice funzione che ha permesso di correlare visivamente mediante un *grafico quantità/qualità* il valore quantitativo determinato per uno specifico macchinario e per i singoli parametri, ad un corrispondente punteggio qualitativo.

Nella fase di verifica si è passati all'applicazione del metodo proposto e all'effettiva *valutazione e comparazione di due tipologie di macchinari* ritenute le più significative, mediante schedatura di 3 differenti modelli di macchine irroratrici di marche note.

Infine, una volta tratte le dovute conclusioni e riflessioni, come compendio alla fase propositiva, si è proposto un *principio di funzionamento innovativo* e migliorativo delle attuali modalità di distribuzione dei fitofarmaci.

Nelle pagine seguenti sono stati estrapolati dalla tesi i seguenti elaborati:

- 1) tabella di attribuzione del peso dei parametri
- 2) scheda-tipo dei punteggi
- 3) schema del principio di funzionamento "Flusso tangente".

6.2 'Peso dei parametri'

Ad ogni categoria di parametri ambientali è stato attribuito un "peso cumulativo" che indica l'importanza della stessa ai fini della valutazione ; la somma di tali pesi è 100 e coincide con la sommatoria dei pesi attribuiti (a fianco) ad ogni singolo parametro (tab. E).

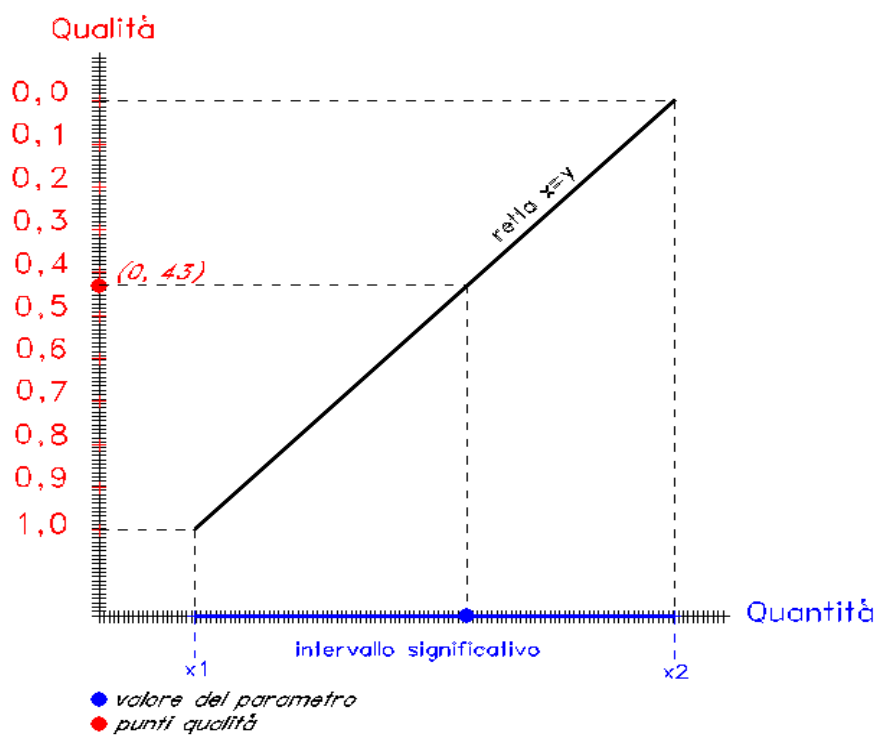
Nel punteggio finale quindi, 100/100 rappresenterà la massima votazione raggiungibile dallo specifico macchinario analizzato, in termini di bontà, per la determinazione dell' impatto ambientale.

Tab. E

<i>Pesi</i>			
<i>Categoria</i>	<i>Peso cumulativo</i>	<i>Parametro</i>	<i>Peso parametro</i>
Ambientali diretti	60	Perdite deriva	10
		Perdite sgocciolamento	9
		Soluzione distribuita	9
		P.A. distribuito	9
		Lavaggio esterno	8
		Tempo distribuzione	8
		Tempo ricarica	7
		Potenza assorbita	6
		Consumo carburante	8

Ambientali semi-diretti	30	Peso complessivo	5
		Pressione terreno / trattrice	5
		Pressione terreno / irroratrice	6
Ambientali indiretti	10	Taratura e regolazioni	3
		Preparazione fitofarmaco	5
		Manutenzione ordinaria	2

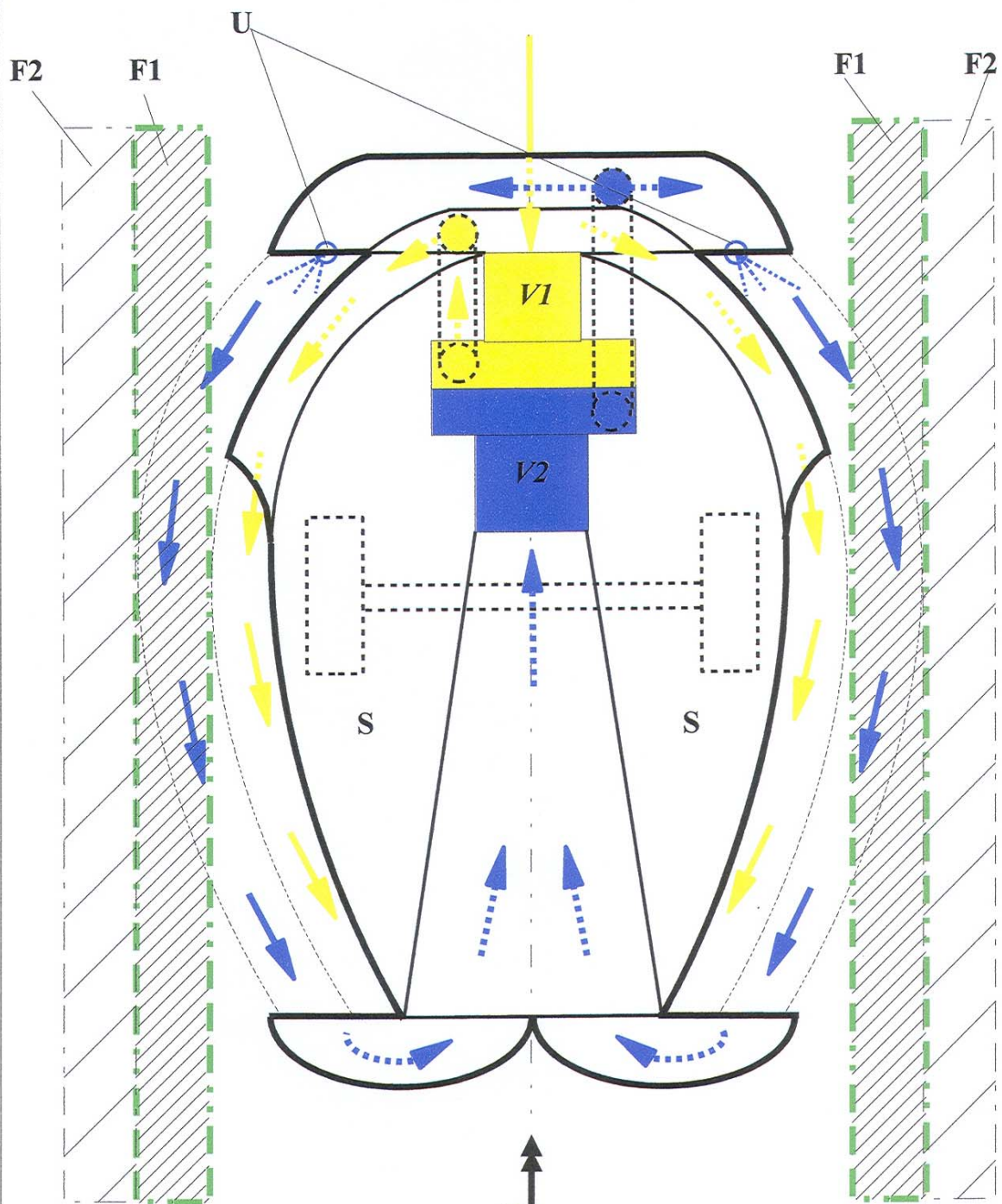
SCHEDA N. 00 : "PUNTEGGIO"	MACCHINARIO: nome commerciale
	PARAMETRO: deriva
	CATEGORIA AMBIENTALE: diretto



Identificazione valore	Nome indice	Peso parametro (A)	Punti qualità (B)	Punteggio parziale (Ax B)
●	Pd	10	0,43	4,3

SCHEMA: principio di funzionamento

“Flusso tangente”



F1= parte del filare trattata
 F2= parte del filare da ribattere
 U = barre portaugelli
 V1= aspirazione 1° ventil.(aria)
 V2= aspirazione 2° ventil.(fluido di ritorno)
 R = direzione e verso di avanzamento
 S = serbatoio

— Flusso aria
 — Flusso del nebulizzato (di 1[^] mandata e recupero)