

# I Rodenticidi

Negli anni sono stati impiegati vari gruppi di sostanze chimiche per contrastare il proliferare di topi e ratti.

## Alcune categorie di rodenticidi:

- Veleni che agiscono sul sistema nervoso (brometalina, '86, non esistono antidoti).
- Anestetici: alfacloralosio (controllo topo comune).
- Integratori di vitamine: calciferolo (D2) e colecalciferolo (D3), creano un deposito di calcio in organi vitali, può insorgere diffidenza negli animali trattati (praticamente non più reperibili nel mercato europeo).

- **Chemio-sterilizzanti**: alfa-cloridrina, per ottenere una sterilità m. permanente è necessaria una ingestione di 90-100 mg. La loro attività è lenta e non si eliminano i danni causati dagli individui che continuano a vivere.
- Tra i rodenticidi ad azione acuta (azione rapida nel tempo) sono particolarmente interessanti: il **norbormide** ('64) che causa una diminuzione del diametro dei vasi sanguigni. E' un prodotto assolutamente selettivo in quanto **esplica effetto mortale solo su ratto norvegico**, il decesso si verifica da 15 minuti a 4 ore dopo l'ingestione.

# Gli anticoagulanti

*Rappresentano le sostanze più diffuse nella pratica del controllo dei ratti, a cosa si deve la loro fortuna?*

1. Non provocano la morte in tempi rapidi. Non si verifica la "paura delle esche".
2. Il loro utilizzo è abbastanza sicuro per l'uomo e gli animali non bersaglio.
3. Esiste la possibilità di somministrare efficaci antidoti.

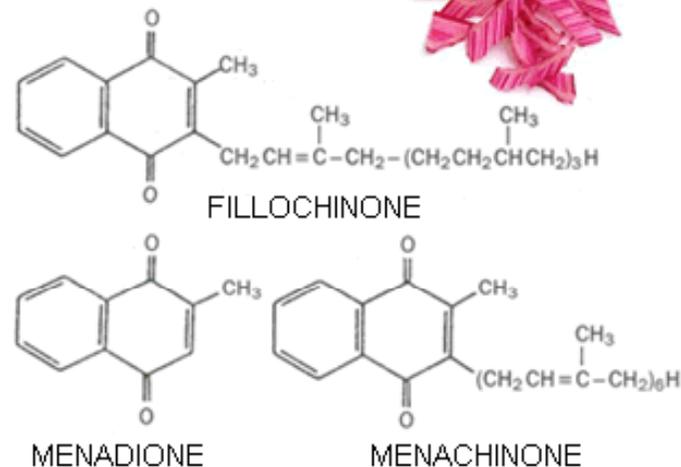
Di due tipi: derivati da idrossicumarina e da indanodione (clorofacinone

- In linea generale il loro meccanismo di azione si basa sulla interferenza con i fattori della coagulazione che richiedono la presenza di vitamina K.
- In particolare interferiscono con un enzima presente nelle cellule del fegato: epossido-riduttasi.

L'enzima epossido-riduttasi trasforma la vit. K da forma inattiva a forma attiva.

Senza di questo la vit.K rimane inattiva e l'organismo può contare solo su quella assunta con gli alimenti, dopo pochi giorni la quantità è insufficiente e le rotture dei capillari non possono essere più riparate.

## Vitamina K



# Danni

Le emorragie si verificano a carico delle mucose, del tessuto polmonare, della parete dello stomaco e dell'intestino, sottocute.

La morte subentra in un tempo medio di 5 giorni dall'ingestione dell'esca contenente l'anticoagulante.

**TUTTI I VERTEBRATI** risentono dell'azione (+/-) degli anticoagulanti.

A livello ambientale ricordiamo che:

- 1) Gli anticoagulanti sono poco o nulla solubili in acqua.
- 2) Sono poco volatili.
- 3) Nel terreno si degradano in tempi assai lunghi (mesi).

## Un po' di storia:

La prima sostanza anticoagulante a base di cumarina è stata isolata nel 1932 su insilato di trifoglio.

Il WARFARIN diviene disponibile nel 1952.

Caratteristica di queste sostanze è la loro azione cumulativa, l'animale per morire deve nutrirsi a più riprese dell'esca.

# Per meglio precisare...

Gli anticoagulanti della prima generazione risultano più efficaci se assunti per più giorni (5) a piccole dosi rispetto a un'unica assunzione a dosaggi elevati.

# La seconda generazione

Negli anni si riscontrano i primi casi di roditori poco o non sensibili al warfarin.

Si iniziano a studiare altre sostanze con analoga attività, negli anni '70 sono disponibili i primi anticoagulanti della seconda generazione.

1976: difenacoum [120], bromadiolone [170].

1979: brodifacoum [130].

'80 flocoumafen

'90 difethialone

**Il lungo tempo necessario alla degradazione li rende virtualmente a DOSE SINGOLA.**

Difenacoum ha una importante caratteristica:  
è il meno tossico tra gli anticoagulanti a dose singola nei principali animali domestici

# Gli anticoagulanti vengono suddivisi:

- Ad **ingestione multipla** (prima generazione), devono essere ingeriti per alcuni giorni consecutivi (6-8) affinché si raggiunga la concentrazione letale all'interno del corpo dell'animale bersaglio.
- **Warfarin, clorofacinone**
- A **singola ingestione** (generazioni successive), la sostanza una volta entrata all'interno dell'organismo bersaglio non subisce una rapida degradazione e può esplicare il proprio effetto.
- **Difenacoum, brodifacoum, bromadiolone**  
**flocoumafen**

# E' comunque necessario ricordarsi che...

- Topi e ratti manifestano una sensibilità assai differente agli anticoagulanti.
- L'azione dell'anticoagulante può essere seriamente ridotta se l'animale assume cibi contenenti vitamina K<sub>1</sub> (parti di pianta, organi vegetali, vedi derattizzazione mercato ortofrutta). Se un ratto di 200 g assume 20 g di cibo contenente 10 ppm di Vit. K<sub>1</sub> (0,2 mg) può detossificarsi.

# Tossicità/selettività di alcuni anticoagulanti (DL 50 mg/kg)

Specie	Warfarin	Clorofacinone	Bromadiolone	Brodifacoum	Difenacoum
Topo	1 x 5 gg		1,7	0,4	0,8
Ratto	1 x 5 gg	20,5	1,2	0,27	1,8
Coniglio			1	0,3	2
Gatto	1 x 5 gg		25	25	100
Cane	5 x 5 gg	3 – 7,5	10 – 40	0,15 – 1,0	50
Suino	0,4 x 7 gg		> 1000	0,5 - 2	80 – 100
Pollo			1000		50

# Tempi necessari perché l'anticoagulante espliciti il proprio effetto

- L'esempio è ricavato in laboratorio su ratti che hanno potuto assumere l'esca per 4 giorni consecutivi. (il cumatetralil "soffre" di resistenza crociata al warfarin)

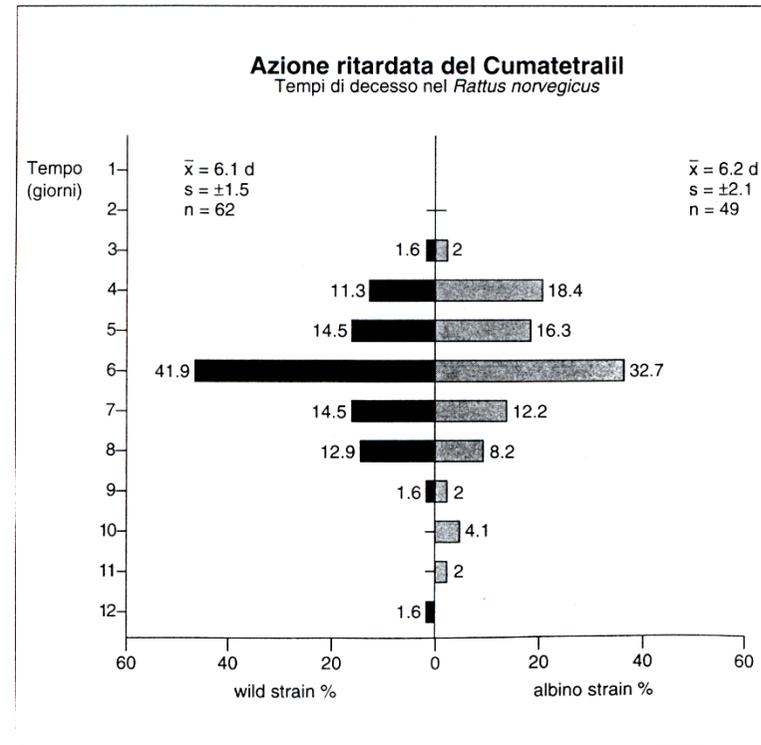


Fig. 9: Tempi di decesso dopo ingestione di Racumin.

# Espressione del grado di tossicità in termini di DL<sub>50</sub> (mg/kg)

<b>Tossicità</b>	<b>Dose mg/kg</b>	<b>Dose per persona</b>
Super tossico	< 5	< 7 gocce
Estr. tossico	5 - 50	7 gocce – un cucchiaino
Molto tossico	50 - 500	un cucchiaino – un bicchierino
Discretamente t.	500 – 5000	un bicchierino – mezzo litro
Leggermente t.	5000 – 10000	mezzo litro – un litro
Poco tossico	> 15000	più di un litro

# A motivo della loro elevata tossicità ....

- Gli anticoagulanti sono normalmente contenuti nelle esche rodenticide in una quantità standard e definita a norma di legge pari allo 0,005%.
- Pertanto 100 grammi di esca contengono 5 millesimi di grammo di anticoagulante.
- Ciò rende accettabile la tossicità dell'esca "finita".

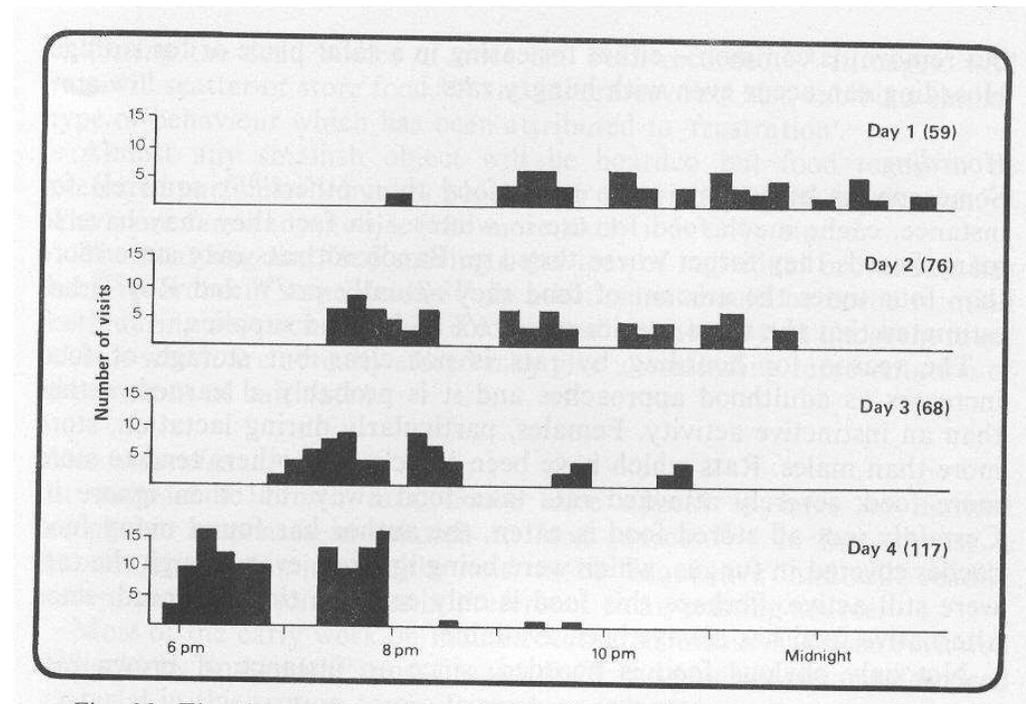
## Esempio di tossicità delle esche:

ingestione necessaria in g. per elevato rischio morte

Animale	Peso Kg	Brodifacou.	Difenac.	Bromadiolon.
Ratto	0,25	1,35 g	9 g	5,6 g
Topo	0,025	0,2 g	0,4 g	0,9 g
Coniglio	1		40	5,7
Maiale	50		40.000	500 – 2.000
Cane	5	15 - 100	4.000	25 – 400
Gatto	2			900

# Neofobia: un comportamento di cui è necessario tener conto.

- “Neofobia”: paura di un nuovo oggetto, reazione ad un nuovo oggetto.
- Tipica del ratto bruno, deve essere attentamente valutata nei suoi effetti e considerata



# Rifiuto delle esche

Può verificarsi per:

1. Non apprezzamento del gusto, sapore.
2. Percezione della presenza di una sostanza "estranea".
3. L'esca causa uno stimolo sgradito su pelle, naso, labbra.

## *Questione appetibilità*

Le esche in "pasta fresca" sono state progettate per risolvere il più frequente problema con cui devono scontrarsi le esche derattizzanti: la perdita di attrattività ed appetibilità a seguito del trascorrere del tempo, la capacità di "interessare" il roditore anche se si opera in una situazione in cui sono presenti altre sostanze che costituiscono alimento per ratti e topi.

Ecco la necessità di ottenere un'esca capace di competere, in termini di appetibilità, anche con ciò che un roditore può trovare all'interno di una cucina, di un deposito di sostanze alimentari, di una industria agro alimentare.

# Perché non è facile produrre una efficace esca rodenticida?

- Topi e ratti ricercano nelle sostanze alimentari ciò di cui il loro organismo necessita per uno sviluppo regolare e omogeneo.
- L'esca deve risultare il più possibile correttamente bilanciata (carboidrati, grassi, proteine, sali minerali, ...e molto importante è anche il tenore in acqua (metabolizzabile).
- Nelle città i roditori assumono buona parte del loro cibo dai rifiuti organici e si adattano a questi.

# Che cos'è e perché si usa il denatonium benzoato.

- Si tratta di una molecola di derivazione farmaceutica in grado di conferire un sapore insopportabilmente amaro alle sostanze con cui viene mescolata.
- Questa sua caratteristica si manifesta a dosaggi estremamente bassi.
- Ratti e topi percepiscono la presenza del d.b. solo a dosaggi relativamente alti.

- L'aggiunta del denatonium benzoato (bitrex) **contribuisce a rendere le esche derattizzanti più "sicure"** in quanto diminuisce la probabilità che avvengano ingestioni da parte di animali "non bersaglio".
- In ogni caso non aumenta né diminuisce la tossicità dell'esca.
- In alcune Nazioni il suo utilizzo è oramai consolidato.

# La gamma di derattizzanti I.N.D.I.A.

<i>Basi adescanti</i>	<i>Tipi di formulati</i>
Cereali (intero, spezzato, fioccolato), altri semi	Miscela sfusa, pellets, micro-pellets, bustine
Paraffina alimentare e cereali	Paraffinati (varie pezzature).
Oli, grassi, farine, zuccheri	Pasta fresca (bocconcini)

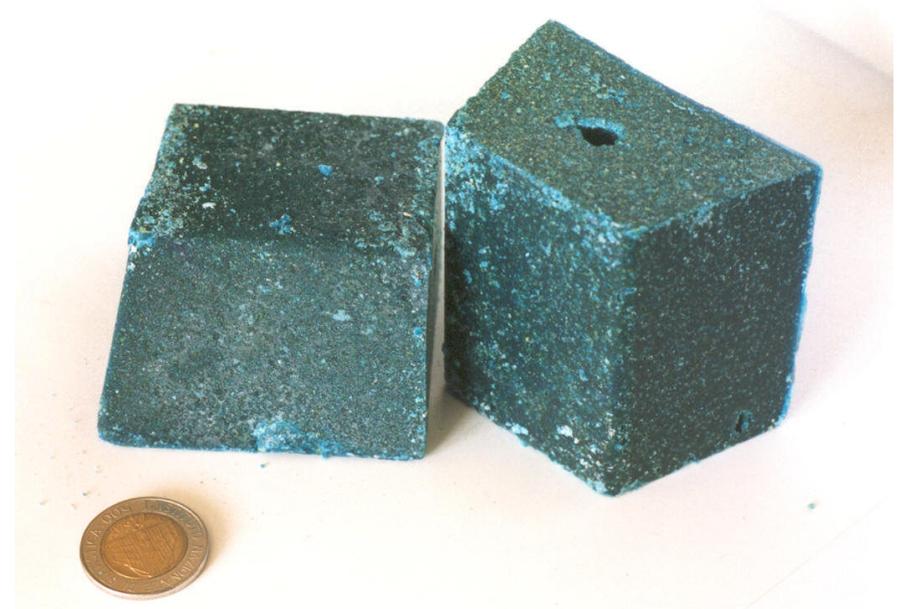
..volendo azzardare una  
indicazione...

Specie	Industria	Urbano	Zootec.	Agricolo
RATTO	Paste fresche	Paraffin. Paste fr.	Pellets	Bustine
TOPO	Paste fresche/ bustine	Paste fr.	Micro p. complex	Bustine

# Le esche a base di cereali



# Le esche paraffinate



# Sviluppo dei nuovi formulati paraffinati



# Sviluppo dell'idea

- Il paraffinato rappresenta una forma fisica di esca utile nelle derattizzazioni invernali e in particolare all'esterno o nei tombini. (Effetto muffe su cereali e gelo su pasta fresca).
- I paraffinati economici tradizionali pagano lo scotto di essere poco appetibili.
- La Bell con il prodotto Notrac ha creato un modello a cui tendere in cui alla resistenza all'ambiente del paraffinato si associa un elevato grado di appetibilità

Attenzione: “elevato” non in senso assoluto ma nei confronti di altri paraffinati.

# Importanza dei miniblok

I motivi che rendono sempre importante possedere una gamma di paraffinati di elevata qualità sono:

Esca con caratteristiche fisico/chimiche particolarmente utili nei periodi freddi e umidi (i cereali ammuffiscono, la pasta fresca gela e perde in parte appetibilità).

Forma fisica che si presta ad essere fissata all'interno di una postazione di sicurezza (solo pasta in vaschette può essere egualmente bloccata). Questo requisito è e sarà sempre più richiesto – se non obbligatorio-.

Per riprogettare questo tipo di esca servivano:

- 1) La disponibilità ad un elevato investimento per la realizzazione di un impianto di produzione “per estrusione” ad elevata capacità produttiva.
- 2) L’attento riesame e confronto di una serie di informazioni in possesso di formulatori di “lunga esperienza”, cioè dotati di memoria storica.
- 3) La pazienza e la disponibilità di un gruppo di disinfestatori per saggiare l’appetibilità.

# Il nuovo impianto

- Installato in un edificio a sé stante permette una produzione di 3.000 Kg/8 h. La grande capacità di lavorazione garantisce una elevata omogeneità nelle caratteristiche organolettiche del prodotto.
- E' associato ad un impianto per il graduale raffreddamento del prodotto.



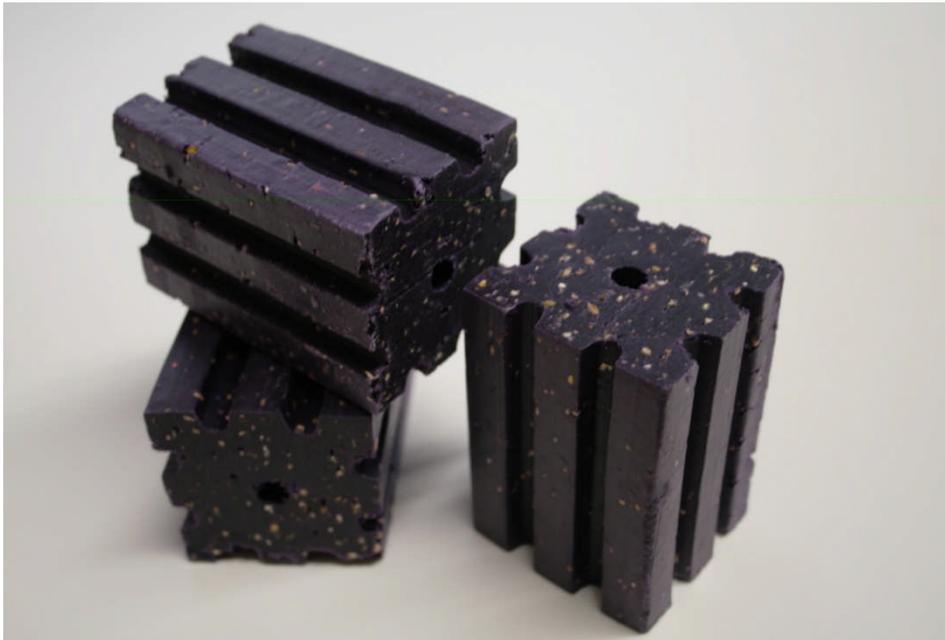


# Descrizione dei blocchetti

Dimensione: 26 mm x 26 x 29, foro diametro di 5 mm.

Peso: 20 grammi, +/- 10%.

Oltre ai miniblok la nuova  
ricetta è stata estesa ai maxiblok  
da 200 grammi



Le dimensioni sono:

cm 5 x 5 x 8, il foro ha  
un diametro di 6 mm.

# Aspetto applicativo importante

Le prove condotte per valutare quale fosse la migliore ricetta formulativa ci hanno permesso di comprendere che questo tipo di esca paraffinata è solitamente **ben accettata** dai roditori se la derattizzazione era stata condotta con paraffinati di bassa qualità o con esche basate solo su cereali.

Se la derattizzazione viene condotta da tempo con esca in pasta fresca, di elevata qualità, e se questo tipo di esca continua ad essere utilizzato in aggiunta alla forma paraffinata, il miniblok subisce la competizione e può non essere mangiato, almeno nelle fasi iniziali.

Queste osservazioni pratiche ci ricordano che le diverse forme di esche NON devono essere associate tra di loro durante un intervento e che il passaggio da un tipo di esca ad un altro dovrebbe essere eseguito inserendo un periodo (ad esempio un paio di settimane) di assenza dell'esca.

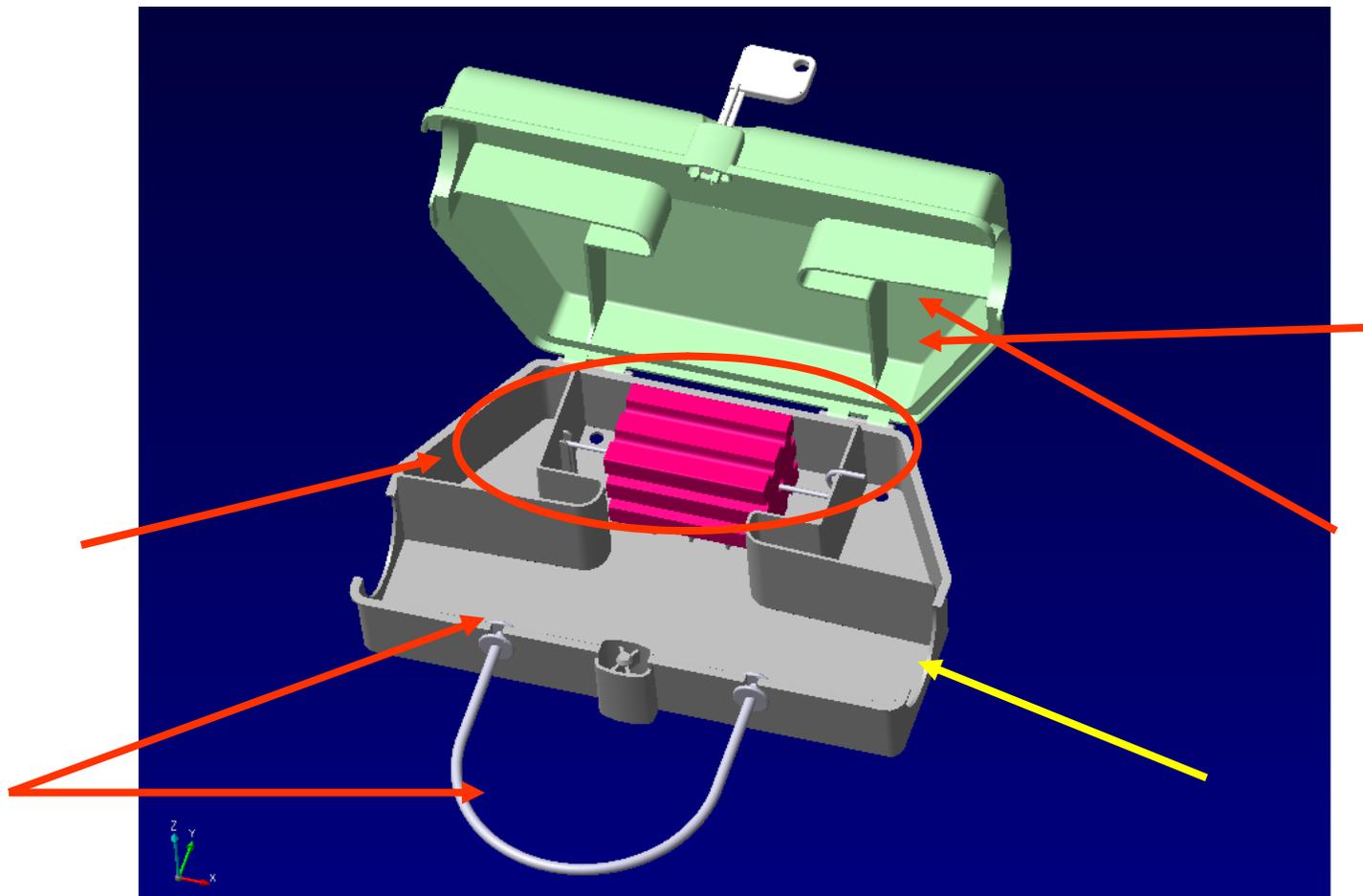
# Esche in pasta fresca



Attualmente rappresenta la tipologia di esca più accettata da ratti e topi in ambito urbano. La sua composizione rispecchia quella dell'alimento che i roditori trovano con più facilità nelle nostre città.

# Nuovo erogatore di esche di sicurezza

## ALIMENTA RAT



# Caratteristiche

1. Camera di alimentazione separata dal tunnel di accesso.
2. L'area adibita a mangiatoia può ospitare esche delle forme più varie.
3. Le esche fissate tramite il sostegno metallico non poggiano direttamente sul fondo dell'erogatore.
4. Vi sono 6 fori e appositi piedini per un ottimale sgrondo dell'acqua (ad es. da lavaggi).
5. Le sagomature conferiscono elevata resistenza meccanica e consentono una riduzione del peso dell'erogatore.

6. Dispositivo per fissaggio interamente realizzato in materiali plastici: non arrugginisce, non presenta sbavature taglienti.
7. L'altezza contenuta consente la collocazione sotto i pallet.
8. Sul coperchio è prevista un'area per le personalizzazioni.
9. La mescola (plastica e gomma) consente una buona resistenza a basse temperature.

# ALIMENTA MOUSE

- La presenza di due piccole fessure nel lato dell'erogatore destinato ad essere rivolto verso la parete consente un facile ancoraggio tramite fascette in plastica.
- Le dimensioni contenute (cm 13x10x4 altezza) ne rendono possibile un facile posizionamento anche in luoghi angusti e la serratura impedisce l'apertura accidentale.
- La specifica sagomatura dello stampo conferisce all'erogatore una elevata resistenza meccanica e, di conseguenza, un lungo utilizzo.



# ALIMENTA BASIC

Al suo interno sono presenti cinque supporti verticali per il fissaggio dell'esca paraffinata forata del tipo "miniblock". Una serie di rilievi all'entrata impediscono che all'interno dell'erogatore possa giungere dell'acqua a seguito di pioggia o di lavaggi intensi. Presenza di fori per lo sgrondo dell'acqua.



La formulazione dei principi attivi ha lo scopo di rendere possibile l'impiego degli stessi.

- Ad es. i piretroidi sono insolubili in acqua, se versiamo il prodotto tecnico in un recipiente questo precipita al fondo. Bisogna portarli in emulsione. Si sfruttano sostanze chimiche la cui molecola ha una duplice attitudine: la parte lipofila si lega al piretroide, la parte idrofila cerca il contatto con l'acqua.
- La prima preoccupazione nella messa a punto delle moderne formulazioni degli

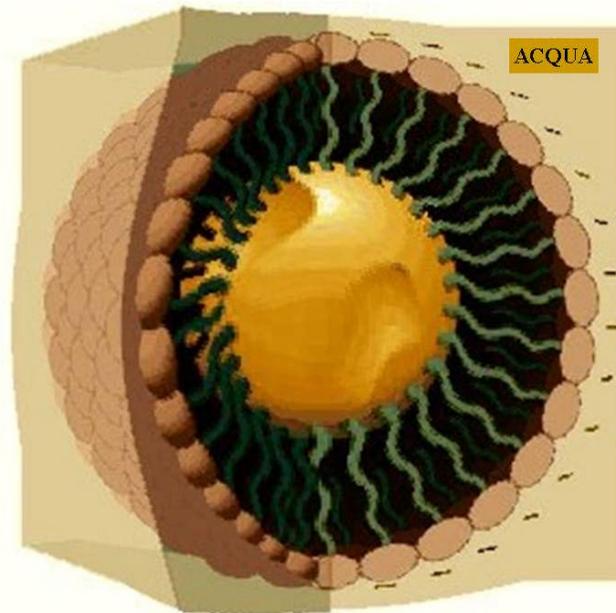
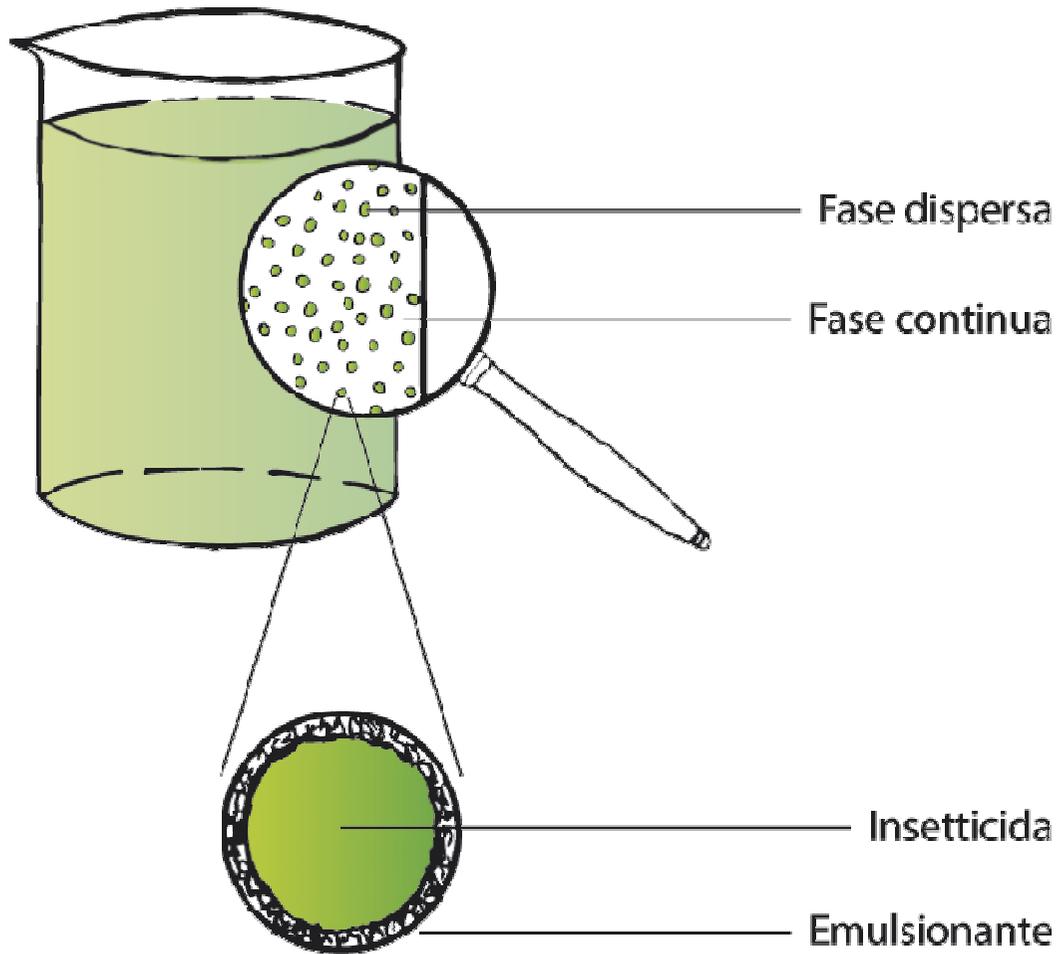


Iniziano i primi studi (sempre a livello di Ist. Universitari) che cercano di individuare relazioni:

- 1) tra particolari coformulanti e l'azione biologica degli insetticidi;
- 2) tra le dimensioni delle particelle con cui l'attivo è distribuito sulle superfici e la sua efficacia insetticida.

Tipo di formulazione	Diametro indicativo delle particelle
• Emulsioni concentrate in solvente	2,5 micron
• Microemulsioni acquose da	0,1 a 1 micron
• Macroemulsioni acquose da	1 a 10 micron (più verso i 10)
• Sospensioni concentrate da	1-2 a 5 micron
• Sospensioni microincapsulate	10 – 30 micron
• Polveri bagnabili	70 micron

# Visualizzazione di una emulsione



# Formulazioni insetticide

- Osservazione: se entriamo in un garden center specializzato, se sfogliamo il catalogo di un formulatore, se visitiamo il deposito pesticidi di un consorzio agrario possiamo osservare la presenza di un elevato numero di prodotti **basati sul medesimo principio attivo** o sulle stesse associazioni di principio attivo.
- Il motivo non è solo economico (ovvero 51 ampliare l'offerta sul mercato) vi è anche la

Pensiamo alle piretrine naturali, la loro azione biologica è definita ma vi sono:

1. Formulati liquidi concentrati destinati a essere diluiti in acqua e applicati con varie attrezzature
2. Formulati liquidi pronti all'uso destinati all'impiego con termonebbiogeni.
3. Formulati liquidi pronti all'uso destinati all'impiego con aerosolizzatori (0,5 – 1) micron.
4. Formulati liquidi collocati all'interno di bombole da cui fuoriescono come aerosol

In un prodotto insetticida possiamo idealmente identificare:

1. la/le sostanze attive
  2. gli inerti (questo termine non deve trarre in inganno, significa che queste sostanze non devono dar luogo a interazioni con il p.a., ma svolgono precise e importanti funzioni).
- La **sostanza attiva** è quella che deve svolgere l'azione contro l'infestante, gli ingredienti "inerti" sono principalmente solventi e veicolatori dell'attivo con lo scopo di aiutare/permittere il contatto tra attivo e infestante, amplificano l'azione biologica della sostanza attiva.
  - Gli **inerti** possono essere a es. sostanze liquide nelle quali è dissolto il p.a., impediscono alle particelle (pensiamo a delle goccioline) di attivo di sedimentare e di separarsi dal liquido vettore.
  - Ricordiamoci che il dosaggio indicato nelle etichette nasce dalla necessità di garantire (da un punto di vista statistico) la distribuzione di una certa quantità di attivo (mg o frazioni) per unità di superficie (o volume) trattata.

OGGI (e DOMANI) nei paesi dotati di una  
attenta legislazione ambientale (USA, Canada,  
Nuova Zelanda, Australia, Europa)  
l'attenzione va via via rivolgendosi alla tutela  
della salute dell'operatore, del pubblico e  
dell'ambiente in senso lato (si cerca ad es. di  
evitare formulazioni caratterizzate da elevata  
tensione di vapore, lunga persistenza  
nell'ambiente -lunga persistenza è sinonimo di  
non selettività-.

# Esempio comune di disponibilità di formulazioni ...

Pensiamo alle piretrine naturali, la loro azione biologica è definita ma vi sono:

- Formulati liquidi concentrati destinati a essere diluiti in acqua e applicati con varie attrezzature
- Formulati liquidi in veicolo oleoso pronti all'uso destinati all'impiego con termo nebbiogeni.
- Formulati liquidi pronti all'uso destinati

# In sintesi la formulazione ha come scopo:

- **Incrementare l'efficacia biologica** dell'attivo nelle condizioni di campo in cui viene applicato, **l'incremento di efficacia dovuto a una formulazione ottimale può permettere la riduzione delle quantità di principio attivo** utilizzato per unità di superficie. In altre parole ne viene aumentato il rendimento. Pensiamo alla variazione di biodisponibilità nei formulati antilarvali in compresse con il passaggio dalla formulazione a lenta cessione alla formulazione effervescente.
- **Adesione** della sostanza attiva al bersaglio ad es. tessuto vegetale, tegumento dell'insetto, altre superfici (piastrelle, pareti intonacate, ...).

- Aumento della **stabilità** (grazie a dei test di invecchiamento accelerato è possibile, in 1 o 2 mesi, capire come si comporta la formulazione dopo 2 o 3 anni di stoccaggio. Si ricorda che chi immette un prodotto insetticida in commercio è responsabile del contenuto in principio attivo con uno scarto +/- 10%. Se il prodotto durante il periodo di validità subisce uno scarto superiore vi è una responsabilità legale.
- Aumentare la **sicurezza** nelle fasi di manipolazione del prodotto (polvere bagnabile e p.b. all'interno di sacchetti idrosolubili predosati)

# Principali tipi di formulazioni

## POLVERI BAGNABILI

- Disperse in acqua danno luogo a una sospensione di particelle solide (come le sospensioni concentrate). Nel settore civile e in quello agricolo dei paesi europei sono in progressiva dismissione per:
- Produzione di polvere durante la manipolazione, rischio di inalazione (si è

# EMULSIONI CONCENTRATE

- Hanno avuto, e hanno tutt'ora, una elevata diffusione. Caratterizzate da facilità di produzione e un basso costo di formulazione (dipende da tempi di lavorazione e complessità impianti). Le EC si ottengono tramite l'impiego di solventi appropriati (attenzione a volte si tratta di miscele di solventi, già predisposte da aziende chimiche specializzate).
- Versata la EC in acqua si forma una emulsione, ovvero abbiamo delle goccioline di principio attivo ricoperte da una membrana di molecole di solvente, sospese nel mezzo acquoso. In funzione della dimensione delle goccioline
  1. 0,01 – 0,1 micron MICRO EMULSIONE, lievemente opalescente.
  2. 0,1 – 10 micron MACRO EMULSIONE, quella tipica di colore bianco latte

## VANTAGGI EC

- Prodotto si conserva bene anche se sottoposto a sbalzi di temperatura.
- Si miscela bene anche in acque fredde.
- Ha una bassa viscosità (va bene nelle micro dosatrici).
- Generalmente la penetrazione attraverso la cuticola dell'insetto è più rapida rispetto a altre formulazioni.

## SVANTAGGI EC (sono legati alla presenza dei solventi)

- Hanno una elevata tensione di vapore (evaporano a bassa temperatura), rischio di inalazione.
- Spesso sono infiammabili
- Tendono a attraversare la pelle rapidamente pertanto in caso di contatto accidentale è necessario procedere quanto prima a accurato lavaggio.

# Solventi di origine vegetale

## Comparazione

# Sospensioni concentrate

## (flowables)

- Sono **basate sull'acqua**, contengono un principio solido di per sé non o poco solubile in acqua.
- I **crystalli del principio attivo** sono sottoposti a un processo di macinazione a umido a temperatura controllata. Si giunge alla frammentazione in micro cristalli con dimensione 1 – 5 micron. Queste piccole particelle sono tenute sospese e disperse in acqua per mezzo di specifiche combinazioni di agenti disperdenti.

Sono formulazioni apprezzate perché:

- non contengono solventi,
- sono caratterizzate da una **buona residualità** dell'azione biologica (simile a WP), i micro cristalli restano alla superficie dei luoghi trattati (temono meno la presenza di superfici porose/assorbenti). Per questo motivo sono utilizzate là ove si devono controllare insetti che camminano o sostano a lungo.

Vi è poi il caso particolare di formulazioni flowable che agiscono per ingestione, ciò si verifica quando trattiamo acque stagnanti per il controllo delle larve di zanzara o substrati organici (letame, pollina, ...) per il controllo delle larve di mosca.

# Sospensione concentrata prima e dopo diluizione

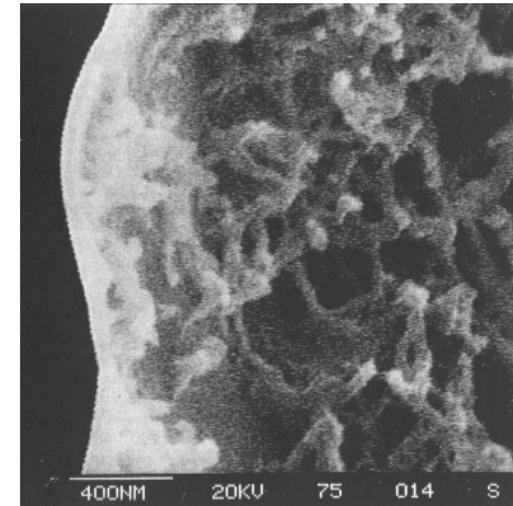
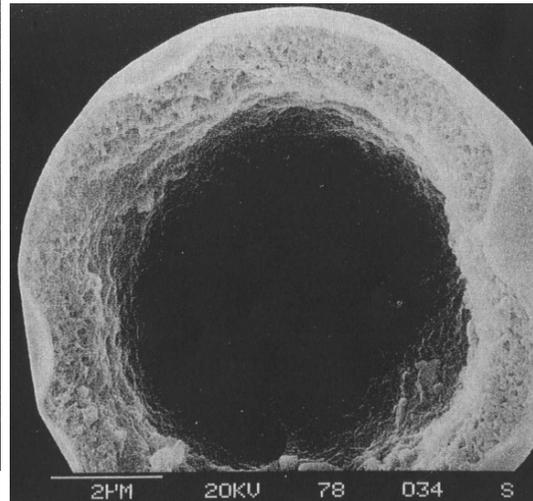
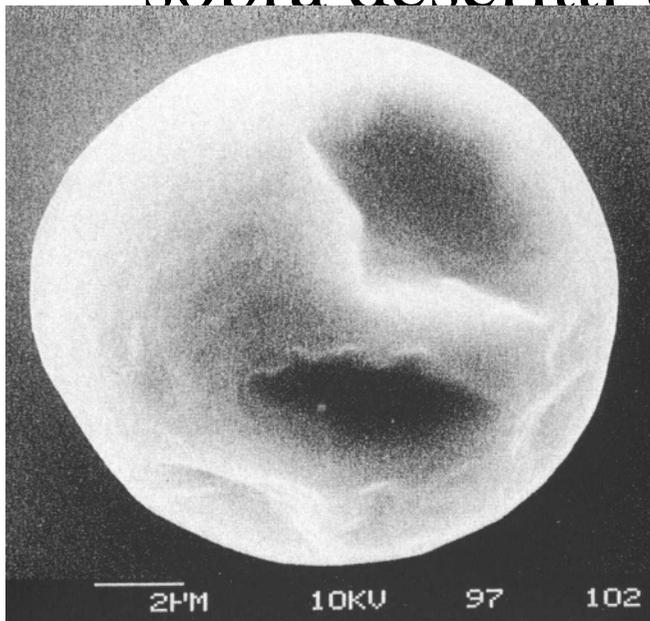


# SOSPENSIONI

## MICROINCAPSULATE

- I micro-incapsulati o sospensioni in capsule si ottengono attraverso un processo chimico nel quale una emulsione di polimeri contenente il p.a. viene trasformata in capsule.
- Le capsule sono: sferiche, semipermeabili, porose. Esse contengono il principio attivo e si trovano disperse nella soluzione acquosa.
- Con questo tipo di formulazioni si ottiene un rilascio graduale del p.a. e il conseguente allungamento della durata dell'attività biologica.
- Una dimensione delle capsule 5-7 micron, consente una ottimale copertura della superficie interessata dal trattamento. In genere si producono capsule un po' più grandi.

- La tecnologia per la produzione dei microincapsulati è complessa e costosa, d'altro canto una incompleta microincapsulazione porta a un prodotto ove parte del principio attivo non è protetto dalla capsula perdendo i vantaggi sopra descritti (sicurezza, rilascio controllato).



# MICROEMULSIONI

## ACQUOSE (ME)

Questi formulati possono essere definiti come

“una emulsione termodinamicamente stabile, costituita da uno o più principi attivi solubilizzati in fase acquosa. Si ritiene che la ridotta dimensione delle gocce (fra 0,1 e 0,01 micron) possa favorire il passaggio del p.a.

cellulari degli insetti, migliore efficacia microemulsioni e ai



# Granulari (es. antilarvali per controllo zanzare)

In questi formulati il supporto del p.a. (cioè l'inerte di base) è costituito da particelle granulari precostituite nel rispetto della richiesta granulometria espressa dai due parametri di diametro minimo e massimo delle particelle.

Le dimensioni dei granuli sono riferite ad un rapporto standard detto mesh. Le formulazioni granulari, per il nostro settore, vengono ottenute per impregnazione del granulo utilizzando inerti assorbenti (caoliniti, sepioliti, bentoniti ecc.).

**I granuli fungono da piccolissimi substrati di sostanza attiva nei quali questa è maggiormente riparata dalla luce e dall'aria** (cioè dai due fattori principalmente responsabili di eventuali degradazioni). La sostanza attiva deve comunque essere uniformemente distribuita in ogni particella di inerte da cui ne sarà liberata più o meno lentamente per evaporazione o per contatto con l'acqua. Anche per i formulati granulari può rendersi necessaria l'utilizzazione di idonei coformulanti (stabilizzanti, adesivanti, fluidificanti) in funzione della natura chimica sia del principio attivo che dell'inerte.

# Compresse per applicazioni antilarvali.

Il principio attivo insetticida viene fatto adsorbire su polvere di materiale inerte a cui si aggiungono altre sostanze polverulente che permettono il processo di compressione.

La matrice solida è sottoposta a un processo di disidratazione prima della compressione.

Le comprimatrici rotative sono macchine utilizzate nella produzione di farmaci e consentono la produzione di rilevanti q.tà di compresse nell'unità di tempo.

Un aspetto importante è relativo alla climatizzazione del locale di produzione. In questo locale è necessario controllare temperatura e umidità, se l'umidità ambientale è superiore a det. valori non si ottiene una adeguata compressione.