



Consorzio della Quarantina

Associazione per la Terra e la Cultura Rurale

casella postale 40 – ufficio GE/06 – 16149 Genova

tel. 347.9534511 – *posta elettronica*: scrivi@quarantina.it

MANUALE DI BUONE PRATICHE PER LA COLTIVAZIONE DELLA PATATA sull'Appennino ligure

testo base a cura di Silvia Dellepiane e Mario Zefelippo

Premessa

Il manuale, preparato dagli agronomi Silvia Dellepiane e Mario Zefelippo nel 2003 e qui ripresentato in forma ridotta e rivista, si rivolge ai coltivatori del Consorzio della Quarantina e vuole aiutare ad apprendere facilmente le tecniche di coltivazione e difesa della patata.

Della revisione del testo originale, gli autori non sono responsabili.

Massimo Angelini, febbraio 2008

Indice:

1. **Caratteristiche botaniche della pianta**
2. **Ciclo colturale**
3. **Esigenze di clima e terreno**
4. **Tecniche colturali**
5. **Raccolta e conservazione**
6. **Principali avversità della coltura**

1. Caratteristiche botaniche della pianta

La patata (*Solanum tuberosum*, L.) appartiene alla stessa famiglia botanica (*solanacee*) del pomodoro, della melanzana, del peperone e del tabacco. È considerata pianta a ciclo annuale, ma per la sua capacità di riprodursi vegetativamente per mezzo di tuberi alcuni la considerano "perenne".

PARTE AEREA. La parte aerea della pianta è costituita da due o più fusti, tanti quante sono le gemme che si sono sviluppate sul tubero seminato. I fusti possono essere angolosi, fistolosi, ingrossati ai nodi, di varia altezza e colore (dal verde, al bruno, al viola) e il loro portamento può essere più o meno eretto.

Le foglie si inseriscono sullo stelo principale alternatamene; sono di tipo pennato irregolare, di varie dimensioni e colore (dal verde chiaro al verde scuro).

Le parti verdi della patata contengono un alcaloide velenoso, la *solanina*, presente anche nelle patate quando inverdiscono per l'esposizione alla luce.

Il fiore contiene i caratteri maschili e quelli femminili; è campanulato e riunito in un'infiorescenza a corimbo. La fioritura e la successiva fruttificazione dipendono dalle condizioni climatiche (luce, temperatura, umidità, altitudine, qualità del terreno) e dalle caratteristiche varietali. Alcune varietà di patata non formano gli organi riproduttori e quindi non fioriscono; altre emettono i boccioli floreali, ma i fiori cadono prima di schiudersi; altre fioriscono normalmente e portano i frutti a maturazione. I frutti sono bacche carnose tondeggianti, di colore verde-bruno, verde-violaceo o giallastro, e contengono da 50 a 300 semi reniformi, appiattiti.

PARTE SOTTERRANEA. L'apparato radicale della patata è fascicolare ed è molto sviluppato: in condizioni ottimali, può raggiungere i due metri di profondità, anche se la maggior parte è concentrata nei primi strati superficiali del terreno.

Nella parte sotterranea del fusto si sviluppano gli stoloni, "rami" sotterranei che, ingrossandosi all'apice, danno origine a un tubero. Il numero e la lunghezza degli stoloni dipendono dalla varietà e dalle condizioni del terreno, con una capacità di tuberificazione varia per il numero e la dislocazione intorno alla pianta. Anche il colore, la forma e la dimensione dei tuberi dipendono dalla varietà e dalle condizioni del terreno.

Sui tuberi si distingue una parte apicale (*corona*), dov'è il numero maggiore di gemme, e una parte ombelicale, dov'è inserito lo stolone. Inoltre, si distingue una parte dorsale, più o meno convessa, e una parte ventrale, più o meno appiattita. Le gemme più vigorose sono concentrate sulla corona e disposte a spirale sulla superficie. Quando alcune gemme vengono soppresse, se ne sviluppano altre con vigoria inferiore.

Le varietà di patata sono classificate per destinazione (consumo, industria), caratteristiche dei tuberi (forma; colore e aspetto della buccia; colore della pasta) e durata del ciclo (breve, medio, lungo), normalmente compreso fra i 100 e i 150 giorni.

2. Ciclo colturale

Durante il ciclo colturale della patata, si distinguono le seguenti fasi vegetative: emergenza, accrescimento, fioritura, ingrossamento e maturazione dei tuberi. Ogni fase vegetativa ha esigenze climatiche, idriche e nutrizionali differenti; se queste non sono soddisfatte lo sviluppo vegetativo della pianta e la successiva produzione possono essere compromessi.

Per la fase di emergenza, è determinante la temperatura del suolo: quando è di 3/4 gradi i tuberi restano fermi, in riposo vegetativo; quando sale a 8/10 gradi inizia il germogliamento. In questa fase i ritorni di freddo sono pericolosi, poiché una brinata potrebbe compromettere lo sviluppo della coltura.

Altra fase delicata è la fioritura che avviene 50-60 giorni dopo l'emergenza. Poco prima della comparsa dei bocci floreali, inizia l'ingrossamento della parte terminale dello stolone e la formazione dei tuberi: in questa fase, le carenze idriche e nutrizionali possono ripercuotersi negativamente sulla produzione.

La fase di maturazione inizia con il graduale ingiallimento delle foglie e dei fusti e si conclude con il disseccamento della parte sotterranea della pianta. Nello stesso tempo, la buccia dei tuberi tende a indurirsi e a staccarsi sempre più difficilmente dalla polpa. La raccolta deve essere fatta quando i tuberi sono maturi.

3. Esigenze di clima e terreno

La patata è facilmente adattabile a diversi climi e terreni. Nelle zone calde la coltivazione avviene nel periodo invernale-primaverile, mentre in quelle fredde nel periodo primaverile-estivo.

PARAMETRI CLIMATICI OTTIMALI PER LA COLTIVAZIONE DELLA PATATA	
PARAMETRI	VALORI CONSIGLIATI
Temperatura di germogliazione	14/16 gradi
Temperatura minima biologica	Temperature inferiori a 2 gradi pregiudicano la sopravvivenza delle piante. Evitare zone caratterizzate da gelate tardive.
Temperatura ottimale di maturazione	18/20 gradi
Temperature massime	Prolungate temperature superiori ai 30 gradi impediscono l'accumulo dei carboidrati nel tubero, con diminuzione del peso specifico. Aumenta il rischio di tuberomania.
Piovosità	L'alternanza di periodi piovosi e siccitosi porta gravi deformazioni ai tuberi. È indispensabile disporre di impianti di irrigazione.

Oltre alla temperatura, per una buona produzione è importante la disponibilità di acqua, soprattutto nel periodo compreso tra la formazione dei fiori e la fioritura, quando si ingrossano i tuberi. L'esigenza di acqua diminuisce sul finire del ciclo colturale. Quando è necessaria l'irrigazione si consiglia di intervenire con apporti irrigui costanti e bassi volumi di acqua, per non favorire malattie tipiche da squilibri idrici. Sono sconsigliati gli interventi irrigui in prossimità della raccolta, perché diminuiscono la conservabilità dei tuberi.

La coltivazione della patata ha bisogno di terreni che non siano di ostacolo per lo sviluppo dei tuberi: i più adatti sono i terreni sciolti e moderatamente acidi.

La tabella seguente mostra le caratteristiche di terreno ottimali per lo sviluppo delle patate confrontate con le caratteristiche medie rilevate sul nostro territorio.

PARAMETRI PEDOLOGICI DELLA COLTIVAZIONE DELLA PATATA RICONTRATI TRA ALCUNI COLTIVATORI DEL CONSORZIO, CONFRONTATI CON QUELLI OTTIMALI		
PARAMETRI PEDOLOGICI	PARAMETRI MEDI RICONTRATI	PARAMETRI OTTIMALI
Tessitura	Franco Franco limoso	Franco - Franco Sabbioso
Drenaggio	Buono, salvo alcune zone	Drenaggio buono: l'acqua é rimossa dal suolo prontamente e/o non si verificano durante la stagione vegetativa eccessi di umidità limitanti lo sviluppo della coltura.
Profondità	30/70 cm	50/80 cm
PH	6	6/6,5. Evitare terreni acidi (tollerati i sub alcalini).
Salinità	Bassa	Da evitare terreni con salinità superiore a 4 mS/cm.
Dotazione S.O	Elevata	Buona
Calcicare totale e attivo	Irrilevante	< 10° (1)

La tabella mostra che la patata predilige terreni sciolti (con tessitura franco-sabbiosa), profondi, ben drenati, nei quali lo sgrondamento delle acque e lo sviluppo del tubero sono agevolati. La coltura si avvantaggia di terreni con reazione sub-acida, anche se può vegetare in terreni tendenzialmente alcalini. Importante è la dotazione di sostanza organica e la fertilità dei terreni, perché regola la capacità idrica del suolo e gli scambi nel terreno. Come mostra la prossima tabella, i nostri terreni presentano in media elevate dotazioni di sostanza organica, ma il limite più evidente è la profondità del suolo, in alcune zone così scarsa da compromettere lo sviluppo delle radici.

MEDIA DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE PRESENTI NEI NOSTRI TERRENI												
LOCALITÀ	PH	CONDUCIBILITÀ MS	TESSITURA	CALCARE TOTALE %	C.S.C MEQ/100 G	K PPM	MG PPM	CA PPM	P PPM	S.O %	. N. TOT%	C/N
Montoggio	6,2	158	Franco-Limoso	N.D	20	171,5	102,1	2269	30,6	4	2,4	9,9
Ceranesi	7,1	90	Franco	8	16	153,3	148,2	158	39,4	3,3	1,9	9,7
Torriglia	5,5	98	Franco	N.D.	18	116,7	100,4	803	18,3	4,6	2,9	9,9
Val Brevenna	5,8	108	Franco	N.D.	22	116,8	155,4	1980	10,8	4,2	3,5	6,9
Val Trebbia	5,7	38	Franco-S	N.D.	17	25,1	91,4	1485	12,8	4,5	2,6	10
Val Graveglia	6,6	49	Franco	3	24	164,7	215,9	2423	59,5	6,2	3,2	11,1
Val d'Aveto	5,7	165	Franco	N.D.	26	152,9	199,3	2681	19,1	4,9	3,9	7,5
media	6,1	101		2	21	128,7	144,7	1971,4	27,2	4,5	2,9	9,3

La tabella mostra che, in media, i terreni analizzati sono favorevoli alla coltivazione della patata, sia per la reazione, sia per la struttura; si osserva, però, una bassa dotazione di potassio, elemento fondamentale per la coltura.

ASPORTAZIONI MEDIE DELLA PATATE CALCOLATE PER UNA PRODUZIONE DI 100 KG	
ELEMENTO	VALORI DI ASPORTAZIONE (IN KG)
azoto N	4,0
fosforo P2O5	1,5
potassio K2O	6,0
calcio Ca	5,0
magnesio Mg	0,5

La tabella mostra che la pianta ha esigenze elevate di potassio e di azoto:

- il primo influisce positivamente sul metabolismo dell'azoto, sulla serbevolezza dei tuberi e sulla resistenza della pianta alle malattie e alle fisiopatie;
- il secondo condiziona la quantità della produzione e lo sviluppo vegetativo della pianta.

Altro elemento importante, solitamente presente nei nostri terreni in misura sufficiente, è il fosforo che favorisce la formazione e l'ingrossamento di tuberi e le loro caratteristiche organolettiche.

4. Tecniche colturali

a. La rotazione

Nella rotazione colturale la patata occupa lo spazio di una coltura da rinnovo. Non deve ritornare sullo stesso terreno possibilmente prima di due o tre anni e si consiglia l'avvicendamento con altre colture sarchiate, anche orticole, purché non siano solanacee, o con cereali autunno-vernini.

L'avvicendamento colturale è indispensabile per limitare l'accumulo nel terreno di fattori inibenti la coltivazione e di pericolosi impoverimenti nutrizionali. Questa pratica agronomica è importante anche per il contenimento delle erbe infestanti.

Tra le colture che dovrebbero precedere la patata ricordiamo: i cereali autunno-vernini, le colture da sovescio, i prati annuali ricchi di leguminose (ma evitate i prati di lunga durata, perché aumenta il rischio d'infestazione di elateridi!), le leguminose da granella, la coltura intercalare dopo il cereale. Tra le colture che seguono le patate bisogna dare la precedenza all'orzo, al triticale, alle colture intercalari e a quelle da sovescio che coprono rapidamente il terreno durante l'inverno e prevengono la perdita dei nitrati per lisciviazione.

Anche la consociazione, cioè la coltivazione contemporanea di più specie, può favorire la coltura delle patate: in particolare con fagioli, finocchi, cavoli, piselli e fave.

b. Lavori preparatori del terreno.

La patata richiede i lavori preparatori tipici delle colture da rinnovo, con terreni bene affinati e drenati. La lavorazione del terreno ha lo scopo di preparare un letto di semina che consenta un buon sviluppo dell'apparato radicale e un uniforme ingrossamento dei tuberi. Inoltre, l'accurata sistemazione del terreno deve garantire lo sgrondamento dell'acqua. Si ricordi che ristagni d'acqua per periodi di 24/30 ore possono compromettere la produzione e portare a morte le piante.

Le lavorazioni che dovrebbero essere eseguite sono:

- aratura profonda con incorporamento della sostanza organica;
- erpicatura per affinare il terreno e prepararlo alla semina.

Nella seguente tabella vengono riportati i periodi più indicati per eseguire le operazioni di preparazione del terreno.

OPERAZIONE	EPOCA	NOTE
aratura	ottobre - novembre	Profondità 40/50 cm
erpicazione	inizio primavera	Pareggio del terreno distruzione di eventuali malerbe

Una buona preparazione del terreno e conseguentemente del letto di semina incide positivamente sullo sviluppo dell'apparato radicale (che ha una bassa capacità di disgregare il terreno) e favorisce l'accrescimento dei tuberi.

Tutti gli interventi di preparazione del terreno devono essere eseguiti quando il terreno ha il giusto grado di umidità e non è né bagnato né secco (in "tempera"): in questo modo si evitano il compattamento del terreno e rovinosi danni alla sua struttura.

Al momento della preparazione del terreno e soprattutto nei lavori di affinamento si può procedere all'incorporazione dei concimi e dei geodisinfestanti.

c. Concimazione

La coltivazione della patata si avvantaggia di concimazioni sia organiche, sia minerali. Tra i concimi organici, quello che migliora maggiormente il terreno - e, di conseguenza, la coltura - è il letame ben maturo: la sua quantità può variare dalle 20 alle 40 t/ha.

Per eseguire una corretta concimazione, si dovrebbe prima analizzare il terreno per conoscere le dotazioni degli elementi della fertilità, quindi considerare le asportazioni della coltura che variano in funzione della produzione e le eventuali perdite di elementi nutritivi per dilavamento, immobilizzazione, lisciviazione ed erosione.

La produzione media nelle nostra zone è compresa tra le 25-30 t/ha. La seguente tabella mostra come si può compensare l'asportazione dei principali elementi nutritivi, attraverso una stima media particolarmente utile quando non si ha un'analisi del proprio terreno

ELEMENTO		PRODUZIONE 25 T/HA	PRODUZIONE 30 T/HA
azoto	N	100 Kg/ha	120 Kg/ha
fosforo	P2O5	37,5 Kg/ha	45 Kg/ha
potassio	K2O	150 Kg/ha	180 Kg/ha
calcio	Ca	125 Kg/ha	150 Kg/ha
magnesio	Mg	12.5 Kg/ha	15 Kg/ha

d. Effetti dei singoli elementi principali sulla coltura

L'**AZOTO** stimola lo sviluppo della pianta e, dunque, quello dei tuberi. La forma di azoto che meglio si adatta alla coltura è quella ammoniacale. La carenza di azoto provoca uno stentato accrescimento della coltura e, quindi, una tuberificazione anomala con formazione di tuberi piccoli. L'eccesso di azoto provoca, invece, un aumento di rigoglio vegetativo che prolunga l'attività vegetativa, con riduzione della tuberificazione e ritardo nella maturazione dei tuberi.

Il **FOSFORO** favorisce il rafforzamento delle strutture meccaniche, la produzione e l'ingrossamento dei tuberi; aiuta l'ispessimento della buccia e assicura maggiore conservabilità. La carenza di fosforo, specialmente nelle prime fasi colturali, provoca una riduzione degli

stoloni e, quindi, della produzione; la pianta mostra fusti deboli che si allettano molto facilmente.

Il **POTASSIO** è l'elemento maggiormente assorbito dalla coltura. Contribuisce, insieme con il fosforo, all'irrobustimento dei tessuti meccanici; favorisce la traslocazione dei metaboliti negli organi di riserva; incrementa la resistenza alle malattie della pianta. La carenza di potassio si manifesta con ingiallimenti fogliari e successive macchie necrotiche sulla foglia, mentre nella parte sotterranea si indeboliscono radici e stoloni.

e. Semina e scelta dei tuberi-seme

Più che di "semina", si dovrebbe parlare di "piantamento" dei tuberi o di frammenti di tuberi. I tuberi da semina possono essere di pezzatura grossa, media e piccola. Se si esegue la semina di tuberi interi non si deve andare oltre a una pezzatura media di 50/60 gr/tubero in quanto l'investimento non sarebbe economicamente vantaggioso. Con una pezzatura superiore si ricorre alla pratica del taglio.

I tuberi seme nelle nostre zone si acquistano nel periodo invernale-primaverile, quindi devono essere conservati in magazzini aerati con temperature variabile tra i 4 e i 12 gradi, se possibile stesi su cassette basse e disposti su uno o due strati. I tuberi devono essere controllati settimanalmente, in modo da eliminare quelli difettosi, filanti e marcescenti.

f. La conservazione del tubero-seme e il pre-germogliamento

- 1 Usare tuberi da seme certificati o provenienti comunque da alta montagna.
- 2 Disporre i tuberi in cassette.
- 3 Durante la conservazione si consigliano ambienti asciutti, freschi e ben aerati.
- 4 Controllare settimanalmente i tuberi.
- 5 I tuberi non devono presentare lesioni, ammaccature, germogli lunghi e filanti.

g. Pregermogliamento

Circa 4-6 settimane prima della semina, i tuberi si possono fare pre-germogliare, in cassette basse sovrapponibili, in locali illuminati da luce diffusa, con umidità relativa dell'80/90% e temperatura intorno ai 14/15 gradi. Questa pratica permette di anticipare l'emergenza della pianta una volta seminata, di superare il momento critico del germogliamento, di scartare i tuberi che mostrano segni di malattia o germogli filanti. Durante questa fase, i tuberi germogliano in 20/40 giorni e i germogli sani si formano robusti e lunghi 1/1,5 cm.

h. Taglio del tubero

I tuberi di grosse dimensioni (oltre 50/60 gr), si tagliano in senso longitudinale, lungo l'asse corona-ombelico (e separando a metà la parte ventrale e quella dorsale): in questo modo le due metà conservano una parte delle gemme apicali (le migliori).

Il taglio deve essere eseguito qualche giorno prima della semina in modo che la superficie tagliata possa cicatrizzarsi ("suberificazione"). Questa pratica non è consigliata nella pataticoltura da semente e in

quella estivo-autunnale di secondo raccolto: in questi casi si consiglia di scegliere tuberi da seme di piccole dimensioni.

i. Sesto d'impianto

I sestini di impianto variano in funzione delle abitudini locali e del grado di meccanizzazione adottato in azienda. Solitamente i sestini d'impianto consigliati sono quelli riportati in tabella:

SESTINI D'IMPIANTO RACCOMANDATI PER LA COLTIVAZIONE DELLA PATATA.	
Distanza fra le file (cm)	50/80
Distanza sulla fila (cm)	20/30
Densità n° tuberi/ha	50/70.000 (tuberi interi) (1)
Numero steli/ha	150.000/200.000

La profondità di semina è di 5-10 cm in relazione alla natura dei terreni.

Per quanto riguarda l'epoca di impianto questa varia in funzione delle zone, importante ricordare di non anticipare troppo il momento d'impianto per evitare il pericolo di gelate tardive, infatti la temperatura del suolo non deve scendere al di sotto dei 8 °C.

Quando si piantano varietà con stoloni tendenzialmente corti ("taccagamba"), come la Quarantina Bianca, è necessario che la distanza tra le file non sia inferiore a 70 cm per potere avere lo spazio e la terra sufficienti per eseguire rincalzi grandi e alti.

(1) la densità di impianto ottimale è 6-8 porzioni di tubero per metro quadrato

1. Lavori di coltivazione

Le lavorazioni eseguite durante la coltivazione delle patate sono: la sarchiatura e la rincalzatura. La sarchiatura consiste nello smuovere lo strato superficiale del suolo e interessa i primi 2/5 cm di terreno. Questa lavorazione viene consigliata in quei terreni soggetti alla formazione di crosta, e l'intervento viene solitamente eseguito appena le file sono visibili. Eseguendo tale operazione, oltre a evitare la formazione di croste superficiali, si hanno vantaggi sul contenimento delle erbe infestanti.

La rincalzatura è una lavorazione che consiste nell'addossare un certo quantitativo di terreno al pedale delle piante coltivate. Tale operazione oltre al contenimento delle infestanti pone a disposizione della pianta una maggior quantità di terra favorendo la tuberificazione. Per la Quarantina Bianca si consiglia di eseguire una rincalzatura di almeno 35/40 cm.

Bisogna ricordare che la patata è molto sensibile alla competizione delle erbe infestanti, quindi un'attenta esecuzione di queste pratiche agronomiche ne avvantaggia sensibilmente la coltura e la produttività.

m. Gestione delle erbe infestanti

Per contenere le erbe infestanti, si possono seguire i seguenti interventi:

- rotazione (ideale è la rotazione di quattro anni, con il ritorno della coltura sullo stesso terreno il quinto anno); è opportuno inserire nell'avvicendamento colture che ripuliscono il terreno dalle infestanti (come il frumento):

- sarchiare e rincalzare;
- razionalizzare l'uso dell'acqua;
- pacciamare con paglia.

n. Irrigazione

La patata ha elevate esigenze idriche variabili in funzione dello stadio vegetativo e se non adeguatamente soddisfatte possono influenzare la produzione con perdite qualitative e quantitative. Quando si rende necessaria l'irrigazione è molto importante il volume di acqua da somministrare alla coltura, infatti eccessi e difetti possono compromettere o alterare la produzione.

In tabella sono riportate i consumi medi giornalieri mm/g della coltura in funzione della fase vegetativa

FASE FENOLOGICA	RESTITUZIONE DI ACQUA MM/GIORNO
Semina	0,6
Emergenza	1,1
Inizio tuberizzazione	2,4
Massimo accrescimento vegetativo	4,3
Ingiallimento fogliare	-

Il periodo critico per la coltura viene solitamente compreso tra i 20 giorni prima e i 20 giorni dopo la fioritura, questo è anche il periodo più delicato della nostra coltura, in quanto coincidente con l'ingrossamento dei tuberi. In questa fase sarebbe opportuno che l'umidità del terreno non scendesse al di sotto del 60% dell'acqua massima disponibile. È importante anche il modo di somministrare l'acqua, che deve essere erogata con volumi non eccessivi e a turni ravvicinati, in quanto le radici sono superficiali.

5. Raccolta e conservazione

Solitamente la raccolta si fa a conclusione del ciclo vegetativo della pianta che coincide con la maturità fisiologica; in alcuni casi la raccolta è anticipata per esigenze di mercato o per sfuggire ad attacchi di afidi che potrebbero trasmettere virus alle colture destinate alla produzione di seme.

Normalmente le operazioni di raccolto iniziano quando il tubero ha raggiunto la sua completa maturazione (maturità fisiologica), questo avviene quando la vegetazione perde gradatamente il colore verde, quindi la parte aerea ingiallisce dal basso verso l'alto fino al completo appassimento della pianta. I tuberi quando sono maturi si staccano facilmente dagli stoloni e la buccia si presenta più o meno suberosa e non viene asportata con la pressione delle dita.

Conviene sempre aspettare la maturazione fisiologica della pianta prima di iniziare la raccolta, in quanto si ha un incremento della produzione. La pianta, quando è secca, viene tagliata e si procede all'operazione di raccolta; le procedure variano in funzione al tipo di macchina utilizzato: nel nostro comprensorio e per piccoli appezzamenti è ancora molto diffusa la raccolta manuale.

Le operazioni di raccolta devono comunque essere eseguite quando il terreno è in tempera, cioè con il giusto grado di umidità, solo così i tuberi raccolti saranno puliti e asciutti. Quando si raccoglie con

terreni eccessivamente umidi si possono originare problemi durante la conservazione.

In alcune zone è diffusa, inoltre, la pratica di lasciare i tuberi nella terra dopo il taglio della pianta, questo permette una più lunga conservazione, il successo di questa pratica è legato alla tipologia del terreno (evitare terreni compatti), e alle condizioni climatiche (evitare le giornate piovose).

Dopo la raccolta, i tuberi devono essere selezionati, scartando quelli lesionati, pulendoli dai detriti terrosi e assicurandosi che siano ben asciutti; solo dopo avere adottato queste precauzioni, i tuberi possono essere collocati in locali idonei alla conservazione.

Si consiglia di lasciare i tuberi al sole per qualche ora prima di immagazzinarli.

Il locale di conservazione deve avere adeguati parametri di luce, temperatura, umidità e areazione.

La conservazione dei tuberi viene di solito fatta in magazzini o in cantine fresche e il prodotto deve essere conservato in cassette. In ambiente idoneo il tubero può essere conservato senza alterazioni nell'aspetto e nella qualità anche per 10 mesi.

Per migliorare la conservazione dei tuberi sono molto importanti le temperature e il grado di umidità a cui viene sottoposto il tubero:

- durante il trasporto: 5/10 gradi;
- durante la conservazione: 4/5 gradi, con umidità relativa dell'85/90%

Si ricorda che il punto di congelamento per la patata è di -1,7 gradi: quindi, durante la conservazione e il trasporto, è molto importante non arrivare a tale temperatura per non compromettere i tuberi.

ALCUNI SUGGERIMENTI PER UNA CORRETTA CONSERVAZIONE DEI TUBERI :

1. Alla conservazione devono essere destinati solo tuberi che hanno raggiunto la piena maturità e ciò di norma avviene quando le foglie e gli steli sono completamente disseccati da un paio di settimane.
2. Dopo l'estirpazione non bisogna procurare ferite ai tuberi ed è bene evitare una esposizione al sole eccessivamente prolungata.
3. Per i primi 15 giorni dopo la raccolta, occorre mantenere i tuberi a una temperatura di 12/15 gradi, questo favorisce la cicatrizzazione delle ferite.
4. Dopo questo periodo, occorre fare una cernita eliminando tutti i tuberi lesionati.
5. Da questo momento, si possono sistemare i tuberi in ambiente a temperatura e umidità costante (4/5 gradi, con umidità relativa dell'85-90%), evitando ammassi compatti di tuberi (il cumulo non deve superare più di 90 cm). La conservazione ottimale avviene ponendo i tuberi in due strati dentro cassette basse.
6. Durante la conservazione conviene evitare il ristagno di aria in quanto l'anidride carbonica è deleteria per i tuberi.

ALCUNE ALTERAZIONI PROVOCATE DA CATTIVA CONSERVAZIONE:

- cuore cavo, dovuto a fattori ambientali e colturali
- maculatura bruna, macchie di colore marrone sulla polpa dovute a stress idrici

- cuore nero, colorazione nerastra della parte centrale del tubero
eccesso di anidride carbonica e mancanza di ossigeno durante la conservazione
- addolcimento dei tuberi, quando la temperatura di conservazione scende al di sotto dei 4 gradi per tempi molto lunghi (per rimediare, si pongono le patate a temperatura elevata)
- danni da gelo, colorazione rosa pallido dei tessuti colpiti che trasudano acqua, imbruniscono diventando grigi scuro, possono formare delle cavità: in seguito, si sviluppano marciumi batterici.

6. Principali avversità della coltura

Principali avversità della coltura

Micosi

- ✓ trachemicosi (*Verticillium dahliae*).
- ✓ peronospora (*Phytophthora infestans*).
- ✓ alternariosi (*Alternaria solani*)
- ✓ rizottoniosi o mal vinato (*Rhizoctonia solani*)
- ✓ marciume molle (*Phoma exigua*)
- ✓ marciume secco (*Fusarium solani* e *Fusarium roseum*)
- ✓ scabbia argentea (*Helmithosporium solani*)
- ✓ scabbia polverulenta (*Spongospora subterranea*)
- ✓ scabbia comune (*Streptomyces scabies*)

Batteriosi

- ✓ gamba nera (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*)
- ✓ marciume ombelicale (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)

Virosi

- ✓ virus X della patata (PVX)
- ✓ virus A della patata (PVA)
- ✓ virus Y della patata (PVY)
- ✓ virus M della patata (PVM)
- ✓ virus dell'accartocciamento fogliare della patata (PLRV)

Parassiti animali

- ✓ afidi (afide verde del pesco, afidone della patata, afide delle cucurbitacee, afide nero della fava)
- ✓ lepidotteri (tignola della patata, nottue terricole)
- ✓ coleotteri (dorifora della patata, elateridi)
- ✓ nematodi
- ✓ insetti terricoli (grillotalpa)

Malattie di natura non parassitaria:

- ✓ cuore cavo
- ✓ tuberomania
- ✓ inverdimento
- ✓ germogliazione anticipata
- ✓ cuore nero
- ✓ suberosi poligonale
- ✓ maculatura ferruginosa

MICOSI

Trachemicosi o Verticillosi

Agente: *Verticillium dahliae*

Il patogeno è un fungo presente sui resti della vegetazione e nel terreno dove resta attivo per diversi anni. Il fungo è estremamente polifago.

L'infezione è diffusa attraverso l'acqua di irrigazione soprattutto attraverso il "ruscellamento".

Quando la pianta è colpita, la parte epigea deperisce e avvizzisce mentre nel tubero si manifestano imbrunimenti della zona vascolare.

Sistemi di controllo

- ✓ eseguire rotazioni e evitare di inserire nell'avvicendamento altre solanacee o piante sensibili alla verticillosi
 - ✓ evitare eccessi di concimazione azotata che possano favorire il patogeno
 - ✓ quando si manifestano i sintomi, evitare di eseguire irrigazioni di scorrimento che favoriscono la diffusione della malattia.
-

Peronospora

Agente: *Phytophthora infestans*

All'inizio, le **foglie** attaccate mostrano macchie clorotiche; successivamente i tessuti imbruniscono e marciscono. Se le condizioni ambientali restano favorevoli allo sviluppo del patogeno, sulla pagina inferiore delle foglie, in corrispondenza delle aree interessate dalla malattia, si sviluppa una caratteristica muffetta biancastra. Le macchie, invece, necrotizzano se il tasso di umidità nell'ambiente dopo l'infezione si abbassa.

I **fusti** infetti in corrispondenza delle lesioni perdono consistenza, si ripiegano e si spezzano, determinando il disseccamento della parte distale della pianta.

All'inizio, sui **tuberi** determina delle maculature superficiali, depresse, di colore grigio bluastro. Successivamente, le lesioni si approfondiscono fino a interessare i tessuti sottostanti che degenerano assumendo una colorazione marrone e una consistenza spugnosa. Queste lesioni rappresentano il sito per infezioni di altri microrganismi secondari che determinano la marcescenza e il disfacimento dell'intero tubero.

Sistemi di controllo

- temperature superiori ai 25 °C bloccano l'infezione

- le infezioni si sviluppano da tuberi-seme infetti, da residui di piante della colture precedenti, da piante provenienti da tuberi erratici e da colture di specie suscettibili allevate in zona (es.: pomodori)
- l'intervallo di temperatura ottimale per l' infezioni è compreso tra 20/25 gradi con umidità prossima alla saturazione

Per il controllo preventivo della peronospora, occorre:

- ✓ adottare ampie rotazioni in modo che l'impianto avvenga su terreni che negli anni immediatamente precedenti non siano stati coltivati con altre solanacee
- ✓ eliminare i residui della coltura precedente
- ✓ utilizzare tuberi seme sani
- ✓ aumentare la distanza di semina o impianto
- ✓ adottare equilibrate fertilizzazioni, in quanto piante troppo rigogliose (spesso a causa di un eccesso di azoto), sono predisposte all'attacco di questo patogeno
- ✓ rincalzare le piante per proteggere i tuberi dalle infezioni di superficie
- ✓ eliminare le piante di patata prima di raccogliere i tuberi per evitare il contatto diretto con i propaguli che porterebbe a una patologia post-raccolta; quindi, bruciare i tuberi di scarto e non lasciarli sul terreno.

Il patogeno è sensibile all'azione del rame. Eseguire il trattamento quando si sono verificate le condizioni favorevoli alla malattia (temperatura superiore ai 10 gradi, piogge ripetute, nebbie, rugiade accompagnate da abbassamenti termici).

Gli interventi possono risultare utili solo se effettuati tempestivamente, con i seguenti prodotti:

- 1) solfato di rame neutralizzato con la calce
- 2) ossicloruro di rame
- 3) idrossido di rame

per migliorare l'effetto del trattamento aggiungere propoli (soluzione glicolica) o bentonite.

Gli interventi di difesa indicati sono tutti consentiti dai disciplinari delle Regioni Emilia Romagna, Lombardia e Piemonte previsti dalle misure agroambientali Reg Ce 2078/92 e 1257/99.

Principio Attivo	Prodotto Commerciale	pa%	DOSE	Note d'impiego
------------------	----------------------	-----	------	----------------

RAMEICI	IDROSSIDO, OSSICLORURO O POLTIGLIA BORDOL.	Vedi etichetta		CONTATTO - Preventivo - BATTERIOSI - BIO (max 8 Kg/ha di rame/anno)
DICLOFLUANIDE	EUPAREN	50%	0.1-0.2 l/hl	CONTATTO - Preventivo: amp.spet., alt.adesivo
FLUAZINAM	OHAYO	39,5%	0.3-0.4 l/ha	CONTATTO - Preventivo - non dilavabile
DODINA	DODENE 35 L	35%	0.14-0.2 l/hl	CITOTROPICO - Preventivo e curativo
ETILFOSFITO d'alluminio	ALIETTE, ARPEL	80%	0.25 Kg/hl	SISTEMICO ASCENDENTE e DISCENDENTE
CIMOXANIL	CURZATE	50%	250 g/hl	MAX 2 TRATTAMENTI/anno - Citotrop.Transl.
Cimoxanil + Famoxate	EQUATION Pro	30 +22.5 %	400 g/ha	azione collaterale su Alternariosi
DIMETOMORF	FORUM 50 WP	50%	50-60 g/hl	MAX 2 TRATTAMENTI/anno - Citotrop.Transl.
BENALAXIL + Rame	Galben e Tairel R4	4 +33 %	0.5-0.6 Kg/hl	MAX 2 TRATTAMENTI/anno complessivi
M-METALAXIL + Rame	RIDOMIL Gold R	2.5 +40 %	4 Kg/ha	Sistemici
OXADIXIL + Dicofluanide	VITIRIL Combi	10 +35 %	0.2-0.25 Kg/hl	

Alternariosi

Agente: *Alternaria solani*

L'alternariosi si manifesta in forma grave soprattutto su piante debilitate e in condizioni ambientali favorevoli che prevedono temperature comprese tra 16 e 30 gradi ed elevata umidità relativa. Il parassita si conserva sui residui di piante malate rimasti nel terreno, sui tuberi di patata infetti, e anche su ospiti viventi. Il micelio e i conidi possono rimanere vitali più di un anno.

A. solani attacca varie Solanacee spontanee e coltivate, ma i danni di una certa consistenza sono rilevati principalmente sul pomodoro e sulla patata. Le piante di patata possono essere attaccate in ogni stadio di sviluppo e l'infezione può interessare **le foglie, i fusti e i tuberi.**

Sulle **foglie**, soprattutto su quelle basali, la malattia si manifesta con macchie di colore bruno, segnate con evidenti cerchi concentrici, spesso contornati da aloni clorotici.

Sui **tuberi** le lesioni hanno forma circolare, si presentano leggermente infossate. I tessuti della polpa assumono colorazione brunastra e consistenza suberosa.

Sistemi di controllo

Per il controllo preventivo dell'alternaria della patata si consiglia di:

- ✓ adottare ampie rotazioni
- ✓ eliminare i residui della coltura precedente
- ✓ utilizzare tuberi seme sani
- ✓ aumentare la distanza di semina o impianto
- ✓ adottare equilibrate fertilizzazioni in quanto piante troppo rigogliose, spesso a causa di un eccesso di azoto, sono predisposte all'attacco di questo patogeno

Il patogeno è sensibile all'azione del rame. Interventi con tali prodotti possono risultare utili solo se effettuati tempestivamente quando si realizzano condizioni climatiche favorevoli alla malattia.

Rizottoniosi o Mal Vinato

Agente patogeno: *Rhizoctonia solani*

L'agente della rizottoniosi risiede nel terreno e normalmente attacca la parte basale delle piante, ma in condizioni favorevoli le infezioni possono interessare anche parti aeree. Le infezioni sono favorite da temperatura di 21 gradi ed elevata umidità del terreno. La conservazione del fungo è assicurata dal micelio e dagli sclerozi che sopravvivono per vari anni nel terreno soprattutto sui residui delle piante attaccate.

Rhizoctonia è un microrganismo patogeno altamente polifago e ubiquitario, spesso presente su patata e pomodoro.

Sulla patata la malattia si manifesta con sintomi diversi in relazione all'organo colpito

- ✓ croste nere distribuite su tutta o solo una parte della superficie del tubero
- ✓ disseccamento dei giovani germogli che si manifesta con macchie brunastre che tendono ad ampliarsi e approfondirsi fino a portare alla morte l'organo colpito
- ✓ marciume radicale con manifestazioni simili a quelle descritte per i germogli ma che compromettono il regolare accrescimento dei tuberi figli
- ✓ calzone bianco: le parti basali del fusto vengono ricoperte per alcuni centimetri da un manicotto biancastro costituito dagli elementi vegetativi e riproduttivi del patogeno
- ✓ cancro del fusto: rappresenta la fase finale della malattia e si evidenzia con lesioni, a volte così ampie e profonde da determinare la morte della parte sovrastante

Sistema di controllo

Gli interventi di lotta contro la rizottoniosi della patata sono piuttosto limitati e spesso poco praticabili.

- ✓ accertarsi della sanità del terreno e dei tuberi seme e mettere in atto le pratiche colturali che permettono una rapida emergenza della pianta, come il pregermogliamento dei tuberi-seme
- ✓ specie in terreni pesanti e umidi bisogna evitare semine troppo precoci e profonde; occorre eliminare i residui colturali
- ✓ curare il drenaggio dei terreni
- ✓ ricorrere alla pratica della solarizzazione
- ✓ ricorrere alle rotazioni: l'ampia polifagia di *R. solani* e la lunga vitalità degli organi di moltiplicazione rendono, talvolta, questa pratica poco efficace come mezzo di controllo della malattia. A tal proposito le rotazioni con cereali sembrano quelle che abbassano maggiormente il livello della malattia.
- ✓ somministrare sostanza organica al terreno.

Potrebbe rivelarsi utile spolverare le piante al mattino presto, in presenza di rugiada, con litotamnio o farina di roccia.

In caso di malattia in atto, si consiglia l'immediata eliminazione delle piante colpite e interventi con prodotti a base di rame e calcio.

In alcuni disciplinari contro tale patogeno è permesso l'uso di prodotti concianti, come il Toclofos (Rizolex) e il Pencicuron (Monceren 250 sc).

Marciume molle

Agente patogeno: *Phoma exigua*

La conservazione di questo fungo può avvenire nel suolo o sui tuberi. Nel primo caso il fungo si conserva per diversi anni libero sia nel terreno sia sulla vegetazione spontanea. Fattori favorevoli alla sviluppo sono l'elevata umidità relativa e le basse temperature (attivo a 3/4 gradi di temperatura del suolo).

Sono molto gravi le infezioni causate da tubero-seme infetto (che al momento della semina sembra apparentemente sano).

Dopo la messa a dimora del tubero, il fungo si sviluppa sulla pianta attaccando prima lo stelo e poi i tuberi.

Sui tuberi compaiono delle aree marcescenti. Al di sotto della zona alterata la polpa appare imbrunita e mostra fessurazioni e cavità, sulle quali si sviluppa un feltro grigiastro. Il tubero conseguentemente all'attacco va incontro a un processo di mummificazione mentre se viene conservato in condizioni di umidità si sviluppano marcescenze maleodoranti.

Sistema di controllo

- ✓ eseguire ampie rotazioni
- ✓ limitare le lesioni dei tuberi

- ✓ distruggere i tuberi che manifestano sintomatologie riconducibili alla patologia
- ✓ subito dopo la raccolta, conservare i tuberi seme per due settimane in ambienti caldi (18-20 gradi) per favorire la cicatrizzazione delle ferite.
- ✓ ricorrere a varietà più resistenti

Sistemi di controllo

Marciume secco

Agente patogeno: *Fusarium solani*

Il patogeno vive solitamente sulla superficie dei tuberi o nel terreno. Il fungo penetra attraverso le ferite. La malattia si sviluppa con una temperatura compresa tra i 15/20 gradi e umidità relativa superiore al 70%.

Si ricorda che il fungo si può conservare per diversi anni nei locali di conservazione

Il marciume secco è abbastanza frequente su tuberi in fase di conservazione.

I primi sintomi compaiono solitamente dopo circa un mese dall'immagazzinamento con piccole aree brunastre. L'alterazione tende lentamente a espandersi, fino a interessare l'intero tubero.

Solitamente sul tubero compaiono abbondanti muffe di colore bianco arancio, mentre la parte interna del tubero assume una tonalità bruno-rossastra.

Sistemi di controllo

- ✓ Evitare tutte le lesioni del tubero al momento della raccolta
 - ✓ Mantenere i locali di conservazione freschi e areati
 - ✓ Eliminare i tuberi infetti.
-

Scabbia argentea

Agente patogeno: *Helmithosporium solani*

La malattia si sviluppa solamente sulla patata e si trasmette attraverso tuberi seme infetti. L'infezione si può verificare in qualsiasi fase di sviluppo della patata e anche durante la fase di conservazione, attraverso il contatto di tuberi colpiti con tuberi sani. Fattore indispensabile per l'infezione è l'elevato grado di umidità.

Sui tuberi e sugli stoloni compaiono macchie circolari a contorni non ben definiti, di colore grigio argenteo.

Sistemi di controllo

- ✓ impiego di tubero seme sano
 - ✓ raccolta immediata dei tuberi giunti a maturazione
 - ✓ conservazione dei tuberi in magazzini ventilati e ben asciutti.
 - ✓ conciare i tuberi con Tiabendazolo
-

Scabbia pulverulenta

Agente patogeno: *Spongospora subterranea*

Il fungo si conserva nel terreno, dove sopravvive per 4-5 anni, e si diffonde per mezzo dei tuberi seme infetti.

Le condizioni più favorevole si verificano nei terreni freschi, tendenzialmente acidi, con elevata umidità.

Sui tuberi si evidenziano in un primo momento delle lesioni che successivamente si evolvono in pustole che spesso confluiscono tra loro, assumendo un aspetto verrucoso. Le radici delle piante colpite presentano escrescenze carnose biancastre. Non si evidenziano sintomi sulla pianta

Sistemi di controllo

- ✓ impiego di tubero seme sano
 - ✓ evitare la semina di patate per almeno 5-6 anni nei terreni contaminati
-

Scabbia comune

Agente patogeno: *Streptomyces scabies*

La malattia presenta sintomi variabili in funzione della varietà e del tipo di terreno. Il patogeno penetra nei tuberi attraverso gli stoloni, le lenticelle e le ferite e si conserva nel terreno.

Sui tuberi si possono evidenziare delle tacche brunastre superficiali oppure delle tacche infossate per 3-4 mm o pustole in rilievo.

Sistemi di controllo

- ✓ impiego di tubero seme sano
- ✓ lunghe rotazioni
- ✓ concimare con concimi fisiologicamente acidi

BATTERIOSI

Gamba nera o Marciume ombelicale

Agente: *Erwinia carotovora*

Il patogeno si conserva sui tuberi seme infetti e nel terreno, e può colpire la pianta nei diversi stadi di vegetazione: solitamente quando si instaura all'inizio del periodo vegetativo, la giovane pianta muore. Mentre provoca marcescenza dei tuberi quando colpisce in tarda primavera.

Sui tuberi si verificano due tipi di marciume: "ombelicale" e "lenticellare"

Sistemi di controllo

- ✓ Rotazioni
 - ✓ Evitare terreni compatti
 - ✓ Eseguire operazioni di drenaggio
 - ✓ Impiegare tubero seme sano
 - ✓ Eliminare le piante infette
-

VIROSI

Esistono diverse tipi di virus che infettano la coltura della patata. Questi solitamente possono causare riduzione della vegetazione, accartocciamento, sviluppo stentato, bassa produzione, ingiallimenti fogliari, bollosità.

I virus si diffondono utilizzando tuberi seme infetti o a seguito di attacchi da parte degli afidi che sono vettori nella diffusione dei virus

La lotta si basa utilizzando metodi diretti (eliminazione delle piante infette) o indiretti (combattere afidi vettori)

PARASSITI ANIMALI

Dorifora

Sverna nel terreno allo stadio di adulto, a una profondità di 6/20 cm, e fuoriesce in primavera in un periodo spesso corrispondente all'emergenza della coltura. Sia le larve, sia gli adulti, si nutrono dell'intera parte aerea della pianta. In relazione all'andamento climatico si possono avere da una a tre generazioni. La dorifora causa gravi danni che vanno da danneggiamenti di foglie fiori e frutti fino allo scheletrimento dell'intera pianta; nella patata la resa in tuberi può essere considerevolmente ridotta quando si ha una percentuale notevole di foglie mangiate.

Sistema di controllo

Un'ottima difesa è rappresentata dall'alternanza delle file di patata con quelle di fagioli nani o altre leguminose. **Consociazioni utili** possono essere considerate quelle con lino, petunia, rafano e lamio da piantare ai bordi degli appezzamenti di patata.

Inoltre sarebbe opportuno:

- ✓ effettuare la coltura ad almeno 700 m di distanza da zone su cui siano state coltivate patate l'anno precedente. Laddove ciò non è possibile si può piantare una fila di una cultivar precoce che funzioni da esca
- ✓ utilizzare solo fertilizzanti organici maturi
- ✓ distruggere, dopo la raccolta, tutti i residui colturali evitando di lasciare tuberi nel terreno
- ✓ distribuire macerato di ortica, o fertilizzanti a base di alghe, non appena si differenziano le foglie, al fine di stimolare la crescita delle piante
- ✓ raccogliere meccanicamente o manualmente gli adulti

Gli interventi devono essere fatti quando viene superata la soglia di 10-15 insetti per pianta; attacchi dopo la fioritura provocano normalmente danni limitati.

Alla comparsa delle infestazioni larvali si può intervenire con *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki ceppo EG2424 e *Bacillus thuringiensis* var. tenebrionis.

In alternativa, si può spruzzare sulle patate un estratto acquoso preparato con le femmine dei pomodori il cui odore tiene lontane le dorifore. I principi attivi contenuti nel pomodoro inibiscono anche lo sviluppo delle larve (si devono tuttavia evitare consociazioni con i pomodori).

In particolare, per la patata, in caso di infestazione bisogna usare come esche patate pregermogliate precocemente.

<u>DORIFORA</u>		INFESTAZIONE GENERALIZZATA		
B. Thuringensis Kurstaki	Ceppo EG 2424 (JACK POT BFC)			Trattare di sera su piante asciutte coprendo bene la vegetazione Le larve muoiono dopo 6-7 gg - Non miscelare con Rame
AZADIRACTINA	DIRACTIN, OIKOS	3%	0.75-1.5 l/ha	NATURALE: Agisce per contatto o ingestione; è parzialmente sistemico e traslaminare; trattare alla sera. BIO
PIRETRINE NATURALI	KENYATOX VERDE	4%	70-100 ml/hl	Agisce per contatto e Asfissia; trattare alla sera. BIO
ROTENONE	BIROTEN, DERROT, ROTEMIX, ROTENA, ROTENIL	6 %	250-300 ml/hl	Trattare alla sera. BIO Miscelabile con olio di pino (Vapor Gard) allo 0.5/1%
ESAFLOMURON	CONSULT EC	10%	25-50 ml/hl	Regolatori di crescita (IGR)
LUFENURON	MATCH	5,3 2 %	100-200 ml/hl	Agiscono per ingestione solo su forme giovanili che producono chitina e azione ovicida
TEFLUBENZURON	NOMOLT-ESCORT	13, 6 %	150 ml/hl	
IMIDACLOPRID	CONFIDOR 200 SL	17, 8 %	50-75 ml/hl	MAX 1 TRATTAMENTO/anno indep. Avversità

Elateridi

Questi insetti risultano dannosi allo stato di larva e vivono nel terreno, specie se lavorato in condizioni di elevata umidità o appena messo a coltura (come capita dopo il dissodamento di un prato).

Le larve sono chiamate "ferretti" a causa della rigidità e del colore giallo-aranciato che ricorda quello del filo di ferro ossidato. Si nutrono di parti vegetali che crescono nel suolo, causando erosioni dell'apparato radicale, fori e gallerie a livello del colletto e degli organi ipogei.

Sistemi di controllo

Tra i nemici naturali, oltre alle talpe, ai sorcidi, ai rospi, ai carabidi e a uccelli come i corvi o gli storni, si contano anche i gallinacci che, quando è possibile, conviene lasciare liberi sulle aree infestate.

Si consiglia inoltre di:

- ✓ lavorare bene il terreno per renderlo soffice e aerato
- ✓ distribuire calcare di alghe coralline o farina di roccia dopo una concimazione verde

- ✓ arricchire il terreno con litotamnio nel caso che questo sia acido. L'acidità, infatti, favorisce lo sviluppo di questi insetti. In autunno fertilizzare con concimi organici compostati
- ✓ piantare fagioli, piselli o cavoli durante il primo anno su terreni appena messi a coltura
- ✓ non coltivare patate (particolarmente appetite) in terreni appena messi a coltura o che abbiano ospitato il prato o l'erba medica negli ultimi due anni
- ✓ seminare e raccogliere le patate precocemente
- ✓ in caso di infestazione, sono particolarmente consigliabili le consociazioni con **piante esca** (come la lattuga), che devono essere eliminate man mano che vengono attaccate e mostrano segni di appassimento. Si possono anche utilizzare come esca patate, carote e pomodori che vanno tagliati a metà e sistemati nel terreno con la superficie rivolta verso il basso. Gli elateridi penetrano scavando negli ortaggi e possono così essere raccolti con facilità

PRINCIPIO ATTIVO	PRODOTTO		DOSE	NOTE
BENFURACARB	ONCOL 5 G, FURACON 5 G	localizzato	10-12 Kg/ha	
CARBOSULFAN	MARSHAL 5 G	localizzato	10 Kg/ha	
FIPRONIL	REGENT R	localizzato	7.5 Kg/ha	solo alla semina, localizzato
FURATIOCARB	DELTANET 5 G	localizzato	25-30 Kg/ha	
TEFLUTRIN	FORCE	localizzato	12-15 Kg/ha	utilizzabile anche alla rincalzatura

Tignola

Parassita di tutte le solanacee. Il numero di generazioni, compreso tra 5 e 6 nel periodo da aprile a novembre, varia in funzione delle condizioni climatiche.

Gli adulti depongono le uova sulle foglie e le giovani larve penetrano nello stelo fino ad arrivare al tubero, dove scavano gallerie nel parenchima amilifero.

Alle infestazioni che avvengono in campo ne seguono altre che avvengono in magazzino.

Per quanto riguarda il contenimento del danno da tignola sui tuberi di patata, si consiglia di trapiantare i tuberi seme in profondità ed eseguire la tecnica del rincalzo. In caso di forte infestazione si ricorre a trattamenti con *Bacillus thuringensis* o rotenone

Nottua

Il gruppo dei nottuidi causa gravi danni alle colture ortive. Molte specie sono polifaghe per cui il controllo risulta spesso difficile.

I **danni** sono provocati dalle larve, che di giorno dimorano nel terreno, e consistono dapprima nell'erosione superficiale di parti della pianta, poi in vere e proprie gallerie scavate all'interno dei fusti: possono provocare il collasso della pianta o il danneggiamento della parte edule, come nel caso della piralide del mais sui frutti del pomodoro e del peperone.

Tra le specie più ricorrenti si segnalano:

- nottua mediterranea
- nottua delle brassicacee
- nottua gialla del pomodoro
- nottua gamma
- nottua dei seminati
- nottua delle messi
- piralide del mais
-

Sistemi di controllo

In natura tali insetti sono controllati dagli uccelli e quindi la presenza di merli, grandi mangiatori di nottue, può contenere le infestazioni; quindi, sarebbe utile creare o mantenere ambienti naturali idonei a ospitare tali uccelli.

Si consiglia, inoltre, di:

- rimuovere il terreno attorno alla pianta, attraverso zappettature ripetute, ad 1/2 cm di profondità
- lasciare i polli negli appezzamenti, in primavera, prima della preparazione del suolo per la semina
- utilizzare trappole luminose per la cattura massale degli adulti in modo da evitare l'ovideposizione.

Il controllo va fatto tramite monitoraggio delle uova e gli interventi necessari, a base di *Bacillus thuringensis*, vanno eseguiti in modo da colpire le larve giovani.

In caso di forti attacchi, occorre attirare e uccidere le larve con esche composte da: 200 g di crusca, 20 g di zucchero, 20 cc di rotenone o di piretro mescolati a 4 dl di acqua (quantità per 100 m²).

PRINCIPIO ATTIVO	PRODOTTO		DOSE	NOTE
AZADIRACTINA	DIRACTIN OIKOS	3%	0.75-1.5 l/ha	Agisce per contatto e ingestione; parzialmente sistemico e traslaminare. Trattare alla sera. BIO
PIRETRINE NATURALI	KENYATOX VERDE	4%	70-100 ml/hl	Agisce per contatto e asfissia. Trattare alla sera. BIO
ROTENONE	BIOROTEN DERROT ROTEMIX ROTENA ROTENIL	6%	250-300 ml/hl	Trattare alla sera. BIO. Miscelabile con olio di pino (Vapor Gard) allo 0,5/1%
ALFAMETRINA	CONTEST FASTAC	14% 5%	15-60 g/hl	MAX 1 trattamento/anno complessivo
CIFLUTRIN	BAYTEROID EW	5%	50-100 ml/hl	Agisce per contatto e ingestione (Piretroidi)
DELTAMETRINA	DECIS jet	1,6%	50-80 ml/hl	

MALATTIE DI NATURA NON PARASSITARIA

Maculatura ferruginosa

Sul tubero si manifestano maculature rosso-ferruginose disseminate entro il parenchima amilifero.

Questa malattia è dovuta a squilibri idrici, soprattutto quando a forti periodi siccitosi seguono improvvise e abbondanti precipitazioni.

Suberosi poligonale

La buccia si presenta ispessita e frammentata in numerose aree poligonali. Tale fisiopatia si verifica a seguito di sbalzi idrici. Moderare l'irrigazione nei periodi di siccità e non eccedere con concimi azotati.

Cuore nero

Il tubero manifesta un annerimento nella parte centrale, tale fisiopatia si manifesta quando il tubero è conservato in ambiente semiasfittico. Conservare i tuberi in zone areate e in cassette a strati sottili

Cuore cavo

Nel tubero si evidenzia una cavità nella parte centrale; questa fisiopatia è causata da squilibri idrici. Regolare gli interventi irrigui.

Tuberomania

Le patate danno origine a piccoli tuberi secondari, il fenomeno può interessare sia i tuberi in campo sia quelli conservati in magazzino. Questa alterazione si manifesta soprattutto quando a primavera piovose seguono estati siccitose.

PIANO DI DIFESA PER LA COLTIVAZIONE BIOLOGICA DELLE PATATE

Avversità	Principio attivo	Dosi: gr o ml per 100 l di acqua	Consigli pratici	FASI FENOLOGICHE					
				T	A	F	A T	MT	R
Afidi	Piretro naturale + Olio paraffinico	150-80 ml + 500 ml	Alla comparsa dei primi individui, in fase di accrescimento, il trattamento è fondamentale per la prevenzione dello sviluppo delle virosi. Al prodotto insetticida si può aggiungere per aumentare l'effetto: olio di paraffina, pinolene, lecitina o sapone molle						
Nottue	Bacillus thuring. + melassa	150 gr + 500 ml	Intervenire alla schiusura delle uova e contro le giovani larve.						
Dorifora	Bacillus thuring. Olio paraffinico + piretro Olio paraffinico + rotenone	150 ml 250 ml +120 ml 250 ml +200 ml	Eseguire due trattamenti: il primo su uova mature; il secondo dopo 7 giorni, eventualmente anche in miscela con Beuveria bassiana. Ripetere il trattamento insetticida dopo 7 giorni, usare abbondanti volumi di acqua ed eseguire il trattamento alla sera. Il trattamento insetticida oltre che in associazione con l'olio può essere eseguito anche con pinolene o lecitina						
Peronospora	Sali di rame	Dosi in etichetta	Intervenire preventivamente con il verificarsi delle condizioni favorevoli, (umidità). Per aumentare l'intervallo tra i trattamenti intercalare i trattamenti con chelati di rame. Aggiungere al trattamento rameico propoli o bentotamnio.						
Alternariosi	Vedi peronospora								
Elateridi	Mezzi agronomici Piante esca		Adottare tutte le pratiche agronomiche che limitano la diffusione della malattia (rotazione, eliminazione materiale infetto)						

T: TRAPIANTO
A: ACCRESCIMENTO
F: FIORITURA
AT: ACCRESCIMENTO TUBERI
MT: MATURAZIONE TUBERI
R: RACCOLTA