

PATATA (*Solanum tuberosum*)

Il progetto PATAGNANA

Castelnuovo Garfagnana 26 maggio 2023



PATATA



CONSUMO UMANO

DIRETTO

Patate novelle

- Consumo diretto (fresco)
- Da esportazione

Patate comuni

- Consumo immediato
- Da conservazione

INDIRETTO
(industria alimentare)

DA INDUSTRIA

FECOLA

ALCOOL

USO ZOOTECNICO (foraggio)

MOLTIPLICAZIONE (seme)

	Patata comune	Patata novella
Acqua	70 - 85%	80- 85 %
Amido	15-16 %	10-12 %
Proteine	2-2,3 g	1,8-2 g
Lipidi	1-1,2 g	0
Fibra	1,5-1,9 g	1-1,4 g
Sodio	5-7 mg	0
Potassio	570 mg	50-100 mg
Ferro	0,6	0,5- 0,6 mg
Calcio	10 mg	10 mg
Fosforo	55 mg	55 mg
Tiamina	0,10 mg	0,15 mg
Riboflavina	0,04 mg	0,03 mg
Niacina	2,5 mg	2,5 mg
Vitamina A	3 µg	1 µg
Vitamina C	15 mg	28 mg

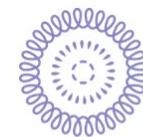
COMPOSIZIONE DEL TUBERO

Per 100 g di parte edule



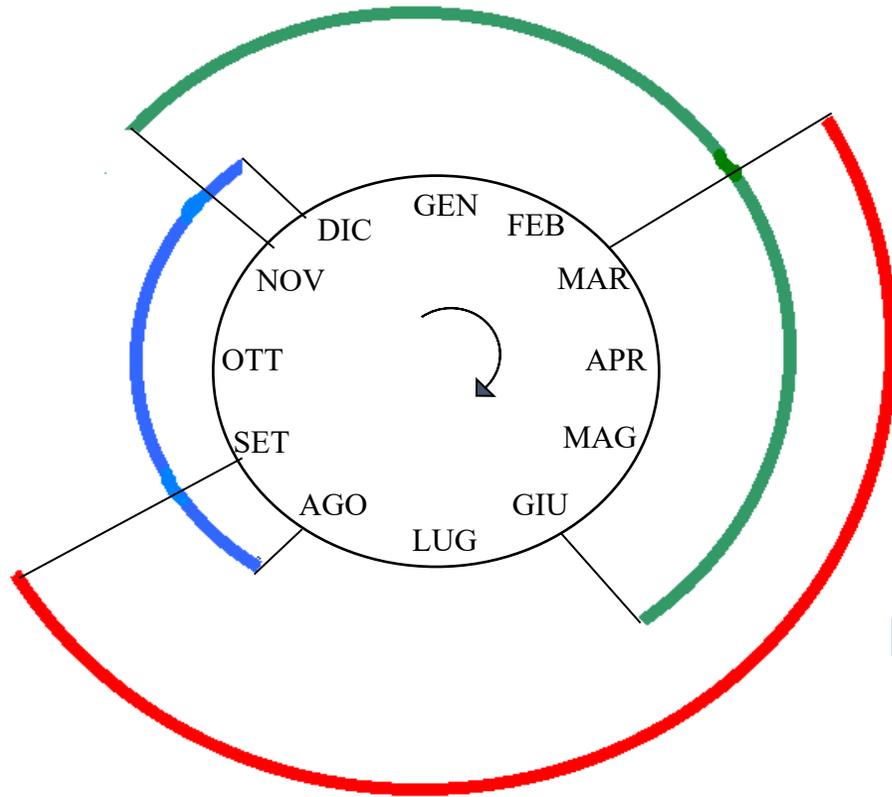
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Fondazione
Clima e
Sostenibilità

CICLI CULTURALI DELLA PATATA IN ITALIA



Patata comune (pianura)

Patata precoce

Patata bisestile o di secondo raccolto (solo Sud Italia)



ESIGENZE CLIMATICHE

- Buona capacità di adattamento: pianura – collina – montagna
- Ciclo colturale breve → scelta del periodo più adatto
- Temperature ottimali:
 - Germogliamento: 15°C 
 - Fioritura: 20°C 
 - Maturazione: 18°C 

ESIGENZE PEDOLOGICHE

- Terreno profondo, ben drenato e friabile, di medio impasto, tendenzialmente sciolto, fresco, permeabile
- pH lievemente acido/sub-alcalino (da 6-6,5 fino a 7,5)
- In terreni argillosi o calcarei la raccolta dei tuberi è più difficile e la loro qualità è inferiore (forma poco regolare, buccia ruvida e scura)
- **La patata non è adatta a terreni alcalini**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	22	23	27	28	29
		Filippi A.	Andreucci	Pelliccioni	Filippi S.	Satti	Camporesi	Almo	Danti	Camporesi	Az. 1 (Pieve F.)	Az. 2 (S. Romano)	Az. 3 (Magliano)	Az. 4 (Metello)	Danti-Magliano (Moruccio)	Satti - Sillicagnana (Staiolo)	Bravi 1	Bravi 2	Cascianella
Scheletro		164	311	301	221	225	240	250	317	317	290	454	450	254	440	360	341	361	355
Sabbia (2.0 - 0.02 mm)	%	38,1	17,7	15,6	53,7	52,7	33,9	33,7	19,6	40,4	44,4	22,7	26,0	61,7	17,2	20,0	33,4	138,8	19,3
Limo (0.02 - 0.002 mm)	%	49,9	59,1	56,8	34,5	35,3	50,1	50,5	56,6	47,6	43,7	49,3	46,1	30,3	51,3	64,1	47,3	58,4	57,5
Argilla (<0.002 mm)	%	12	23,2	27,6	11,8	11,9	16	15,8	23,8	12	11,9	27,9	27,9	8,0	31,5	15,9	19,4	27,8	23,2
pH in H2O	U. pH	6,2	5,6	6	5,6	5,6	6,4	5,9	7,8	5,4	6,6	6,8	6,6	5,3	7,87	6,89	7,04	7,33	7,54
pH in KCl	U. pH	5,3	4,2	4,5	4,5	4,3	5,2	4,4	7,6	4,3	5,8	5,4	5,2	4,3	7,54	5,07	5,20	5,52	6,67
Azoto totale	g/kg	1,8	2,1	2,1	1,6	1	1,4	1,7	2,7	2	2,5	5,2	2,0	2,8	2,2	2,1	0,3	0,6	2,0
Fosforo assimilabile	mg/kg	25	47	29	47	36	19	23	46	66	64	17	32	49	15	19	24	15	20
Potassio Scambiabile	mg/kg	59	96,9	73,8	205,9	105,3	188,3	114,7	186,9	71,8	129,9	104,6	172,7	109,0	132,2	221,8	209,6	138,6	107,4
Potassio Scambiabile pH 8,2 come K2O	mg/kg	71	116	88	246	126	225	137	224	86	155	125	207	131	159,3	267,3	252,6	167	129,4
Magnesio Scambiabile	mg/kg	95,9	163,5	312,8	122,8	133,3	117	165,7	82,1	63,1	142,1	281,3	186,7	96,5	120	207,6	211	368,4	234,5
Magnesio Scambiabile pH 8,2 come MgO	mg/kg	159	271	519	204	221	194	275	136	105	236	466	310	160	199	344,2	349,9	610,9	388,8
Rapporto Mg/K		2,61	2,71	6,82	0,96	2,04	1	2,32	0,71	1,41	1,76	4,33	1,74	1,42	1,50	1,50	1,60	4,30	3,50
Ferro Assimilabile	mg/kg	11,5	66,2	46,7	39	42,2	55,3	82,6	21,8	8	2	36,0	33,6	2,8	20,3	79,4	5,1	15,1	39,4
Manganese Assimilabile	mg/kg	13	56,8	47,1	38,7	40	44,1	66,9	21,2	10,2	4,9	33,5	31,1	3,6	19,1	76,5	6,6	14,5	37,3
Boro solubile	mg/kg	0,41	0,42	1,44	1,44	0,24	0,56	0,37	0,48	0,21	0,46	0,85	0,59	0,22	0,12	0,42	0,45	0,48	0,30
Zinco Assimilabile	mg/kg	0,71	0,56	0,14	0,81	0,71	0,36	0,36	1,34	0,28	2,37	0,35	0,54	0,12	0,90	1,10	0,40	0,50	1,10
Rame Assimilabile	mg/kg	3,13	3,92	3,58	6,66	14,27	4,25	3,04	5,07	1,4	5,35	5,34	2,37	1,01	3,00	6,60	1,70	0,90	6,10
Calcio carbonato attivo	g/kg	9	4	11	12	7	2	8	32	1	6	12	14	0	39	19	20	18	22
Calccare totale	g/kg	11	7	16	23	12	8	45	81	4	23	16	21	8	59	24	24	23	24
Calcio Scambiabile	mg Ca/kg	2019,4	1733	3618,7	1515,2	1543,1	2087	2411,4	7327,8	832,9	3267,8	6266,8	4777,5	1145,0	5605,1	2793,6	3303,2	4306,9	4071,9
Calcio scambiabile pH 8,2 come CaO	mg CaO/kg	2825,2	2424,4	5062,6	2119,8	2158,8	2919,8	3373,5	10251,6	1165,3	4571,6	8767,2	6683,7	1601,9	7841,6	3907,6	4621,2	6025,4	5696,6
Carbonio organico	g/kg	25,5	27,5	25,1	17,5	14,4	16,7	20,5	33,3	23,6	38,3	87,9	24,2	37,5	24,8	23,4	3	4,8	22,7
Sostanza organica	g/kg	43,9	47,4	43,26	30,17	24,82	28,72	35,32	57,42	40,65	66	151,55	41,73	64,68	42,8	40,3	5,2	8,3	39,2
Rapporto C/N		13,88	12,97	11,83	11,04	14,35	11,98	11,93	12,24	11,69	15,23	16,97	11,91	13,45	11,2	11,2	8,9	8,4	11,1
Capacità Scambio Cationico (BaCl2)	meq/100g	30	32	36	22	23	27	30	40	26	30	37	35	23	37	28	32	33	32
Grado Saturazione Basica (GSB)	%	37,19	32,74	58,24	42,59	41,47	44,65	46,49	95,3	18,71	59,54	91,09	74,53	31,15	80,2	58,6	59,3	74,9	70,7
Salinità (sali solubili)	mg/l	313	439	328	332	231	205	184	594	158	567	278	218	221	704	342	219	285	512
Sodio Adsorbimento Ratio	uS/cm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0	0,1
Sodio Scambiabile	mg/kg	43,9	34,7	67,8	60	68,1	76,9	35,4	25,5	14,8	18,8	20,1	70,2	49,5	51,2	61,3	68,9	5,1	46,5
Cloruri Solubili	mmoli/kg	0,85	1,07	0,94	1,26	1,13	0,71	0,66	0,57	0,51	0,43	0,46	0,53	0,49	0,43	0,36	0,48	0,54	0,58
Conducibilità elettrica 20°C	dS/m	0,49	0,69	0,51	0,52	0,36	0,32	0,29	0,93	0,25	0,89	0,43	0,34	0,35	1,10	0,53	0,34	0,44	0,80
E.S.P.		0,63	0,48	0,81	1,19	1,31	1,23	0,52	0,28	0,25	0,27	0,23	0,87	0,96	0,60	1,00	0,90	0,10	0,60

Punti campionamento



Reazione pH



Urbano



moderatamente
acida (pH 5.1-6.0)



debolmente acida
(pH 6.1-6.5)



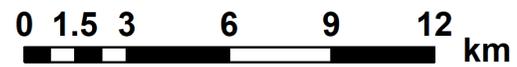
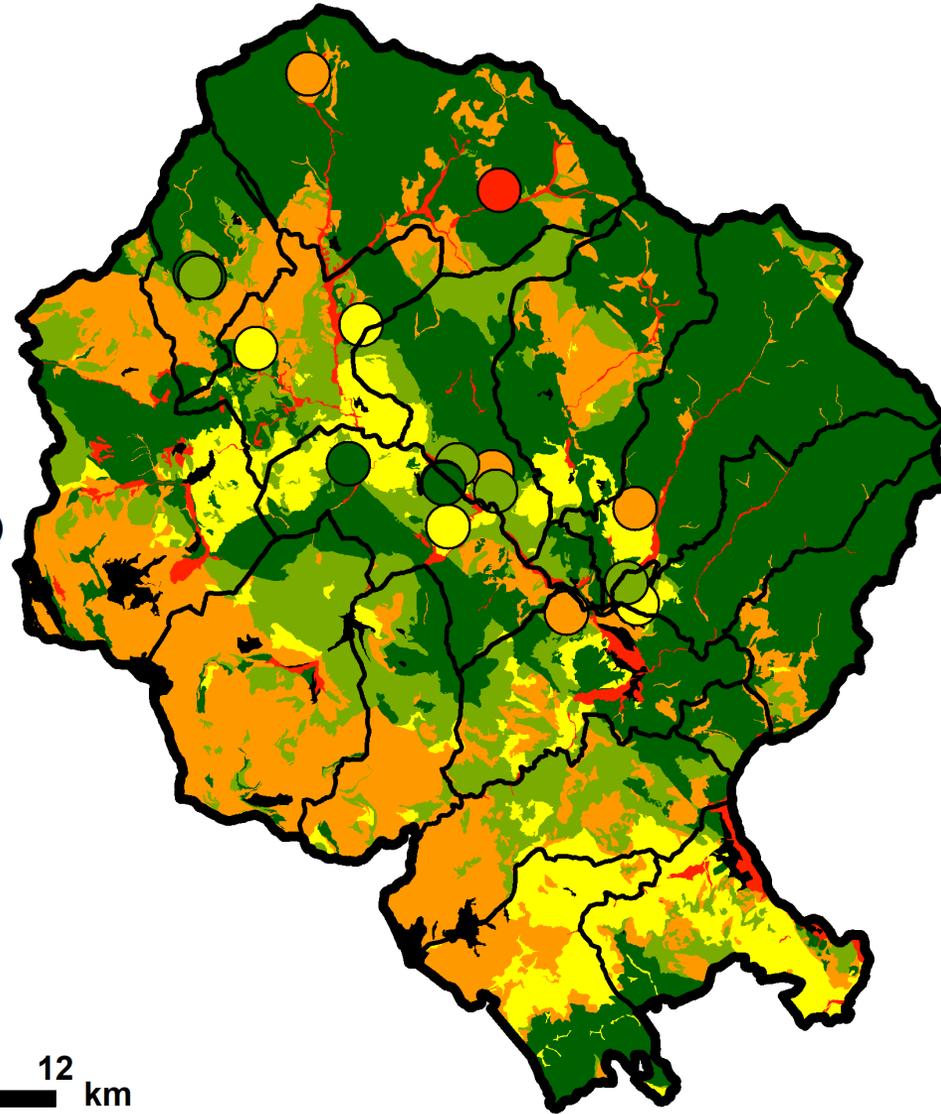
neutra (pH 6.6-7.3)



debolmente
alcalina (pH 7.4-
7.8)



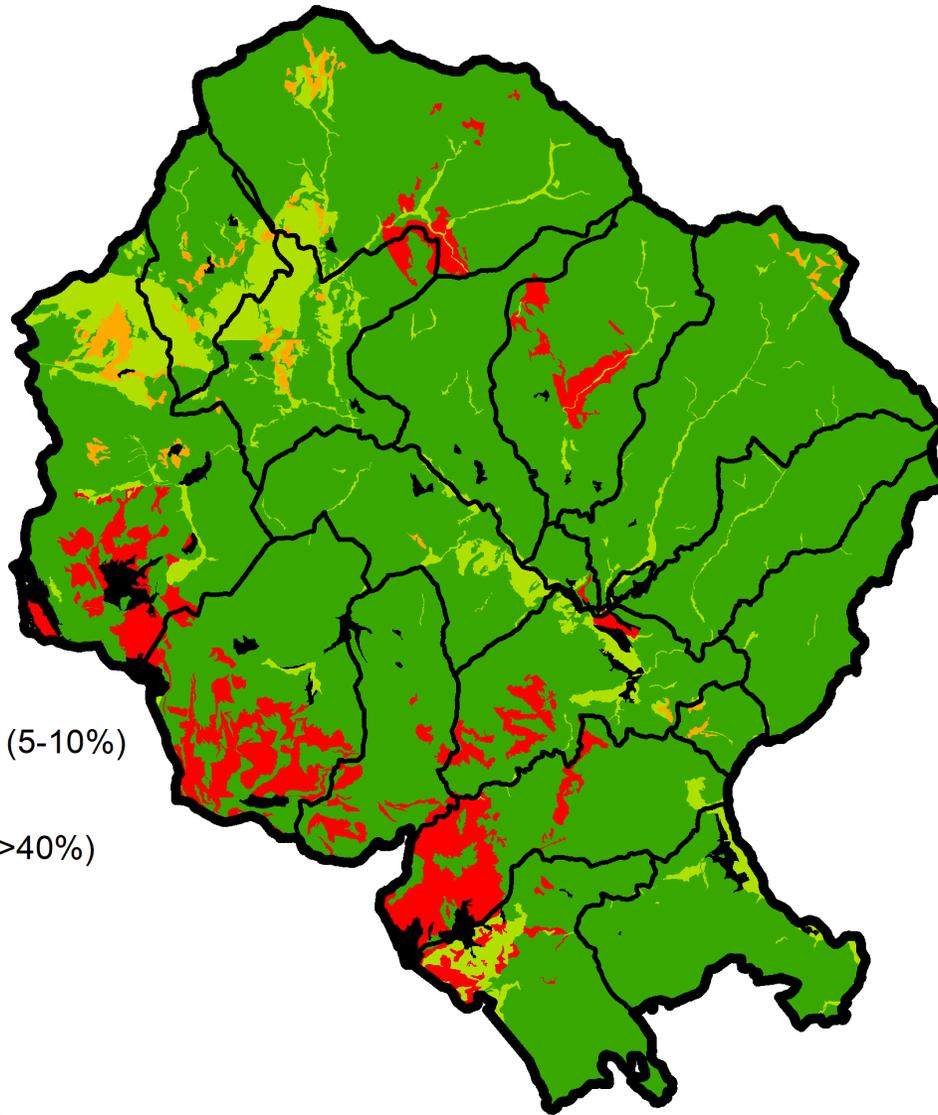
moderatamente
alcalina (pH 7.9-
8.4)



Calcare totale

-  Urbano
-  non calcareo (<0.5%)
-  moderatamente calcareo (5-10%)
-  molto calcareo (10-20%)
-  estremamente calcareo (>40%)

0 1.5 3 6 9 12 km



«SEMINA»

- La patata si propaga per **tuberi**, pertanto sarà più opportuno parlare di “*messa a dimora o piantamento*” anziché di semina
- L'epoca opportuna è quando non si corre più il rischio di gelate tardive e la temperatura del terreno è di almeno 8–10°C (marzo-aprile al nord Italia, più tardi in zone montane)



Macchine seminatrici

- Piantatrici automatiche composte: apertura solchi, deposito tuber-seme, copertura immediata
- Profondità: 5 cm
- Distanza interfila: 75-90 cm
- Distanza sulla fila: 25-35 cm



GESTIONE COLTURALE

- Rottura della crosta: prima dell'uscita dei germogli, leggera erpicatura
- Rincalzatura: 2-3 settimane post-semina
 - favorisce l'emissione di stoloni e di radici dalla parte interrata degli steli
 - protegge dalle infezioni di peronospora
- Diserbo: pre-semina, pre-emergenza
- Trattamenti fitosanitari (vs dorifora, elateridi, peronospora, alternaria, nematodi...)





UNIVERSITÄT
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI



Fondazione
Clima e
Sostenibilità

FERTILIZZAZIONE

- E' importante modulare gli apporti a seconda delle asportazioni da parte delle colture
- In linea generale:

	Kg/t di patate	Kg/ha
N	4	100-150
P ₂ O ₅	1,5	80-120
K ₂ O	6	200-300

CONCIMAZIONE AZOTATA

- Concimazione minerale azotata **al momento della messa a dimora** dei tuberi (solfato ammonico o urea)
- Una parte può essere effettuata in copertura **al momento della prima sarchiatura**, (nitrato ammonico o urea)
- NB: un eccesso di concimazione azotata può peggiorare la qualità dei tuberi abbassandone la percentuale in amido



IRRIGAZIONE

- La patata sviluppa l'apparato radicale molto rapidamente, per cui si verificano notevoli consumi d'acqua a partire dai primi periodi di crescita
- Una coltura in pieno sviluppo vegetativo, con il fogliame chiuso che copre il terreno, riesce a traspirare 2-10 mm di acqua al giorno, equivalenti a 20.000-100.000 litri/ha/giorno, oppure a ca. $\frac{1}{2}$ - 2 $\frac{1}{2}$ litri/pianta/giorno
- Il grado dell'evapotraspirazione dipende da vari fattori (umidità del suolo, sviluppo della coltura, irradiazione solare, umidità temperatura dell'aria, ventosità della zona)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI

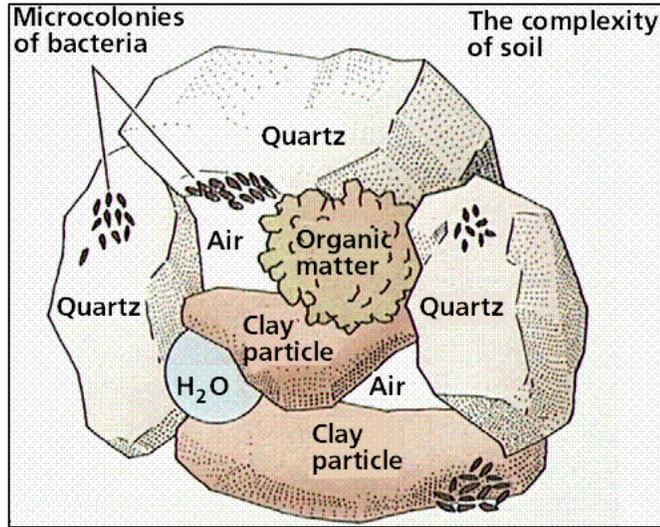
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



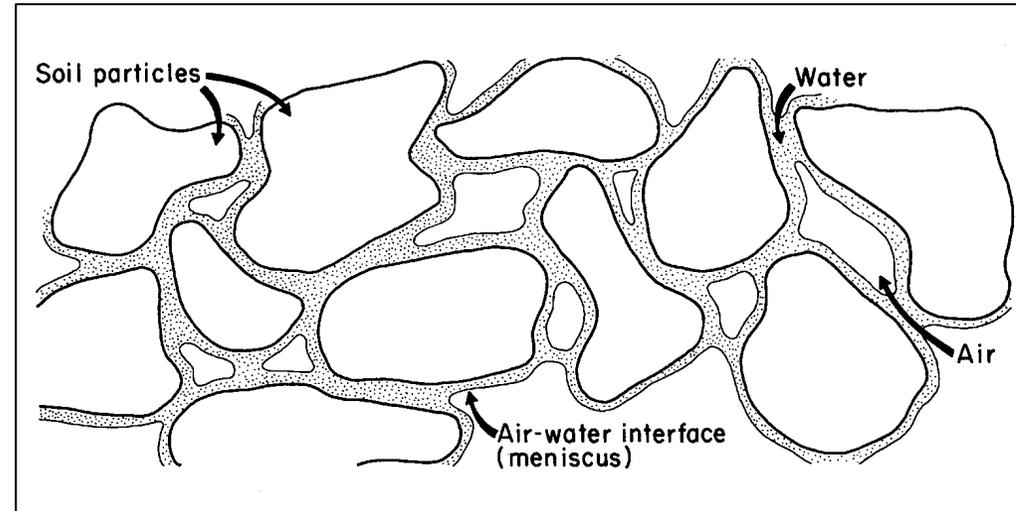
Fondazione
Clima e
Sostenibilità

L'ACQUA NEL SUOLO

Il rapporto tra fase liquida e gassosa nel suolo è in continua evoluzione poiché esse competono per occupare gli stessi spazi:



I PORI



FRAZIONI IDRICHE NEL SUOLO

Acqua **COSTITUZIONALE**: uso limitato o nullo

- integrata nella fase inorganica del suolo, presente nella struttura cristallina di molti minerali

Acqua **IGROSCOPICA**: biologicamente non utilizzabile

- film attorno ai colloidi del suolo e dipende dai legami a H (coesione e adesione)
- Si allontana dal suolo solo per essiccamento in stufa

Acqua **CAPILLARE**: utilizzabile se in in capillari con $\varnothing = 0.5-10 \mu\text{m}$

- È quella frazione su cui agiscono le forze di tensione superficiale, penetra e si muove nella microporosità del terreno. Può essere di risalita (dalla falda acquifera), di infiltrazione (da corsi d'acqua adiacenti) e di ritenzione (contro la forza di gravità)

Acqua **GRAVITAZIONALE**:

- Soggetta alla forza di gravità che, allontanata dagli strati superficiali esplorati dalle radici, drena verso il basso e finisce nella falda. La sua dinamica è vincolata alla permeabilità del terreno



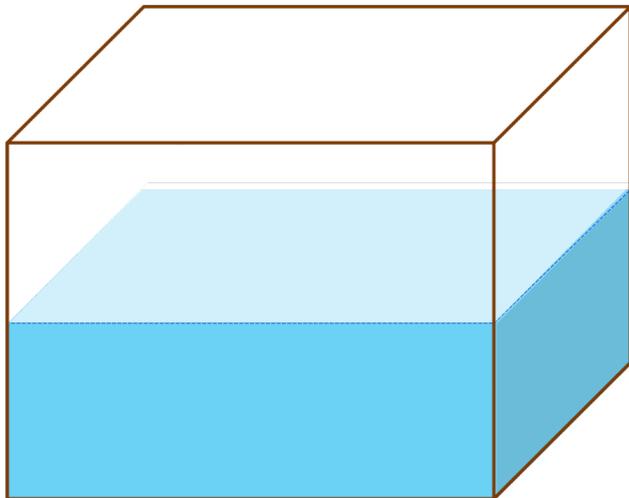
POTENZIALE IDRICO

Per descrivere lo stato della fase liquida del suolo ci sono due termini:

Contenuto idrico

esprime la quantità di acqua presente nel terreno per unità di peso o di volume

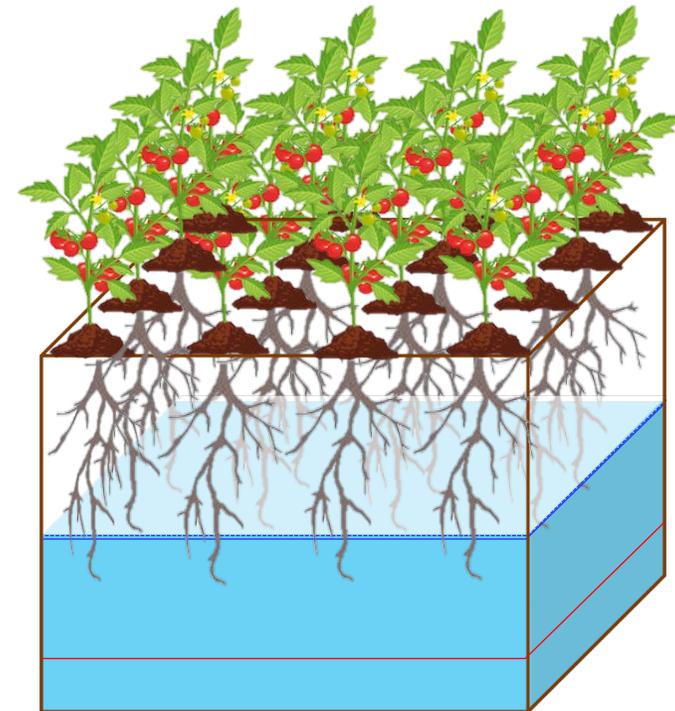
40%



Potenziale idrico

misura lo stato energetico dell'acqua del suolo (lavoro da compiere per asportare l'unità di volume di acqua)

-0.3 bar



Capacità idrica massima (0 bar)

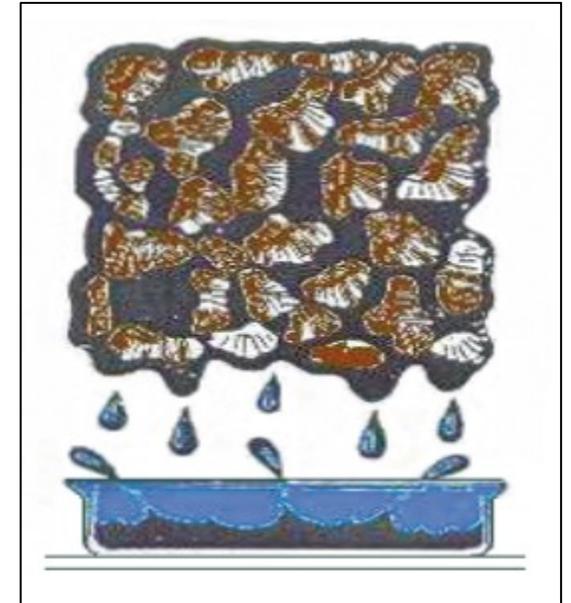
Massima quantità di acqua che un terreno può contenere ma non trattenere

Corrisponde alla porosità complessiva

Terreni sabbiosi: 40 – 45 %

Terreni argillosi strutturati: 50 – 60 %

Terreni argillosi compatti: 30 – 35 %

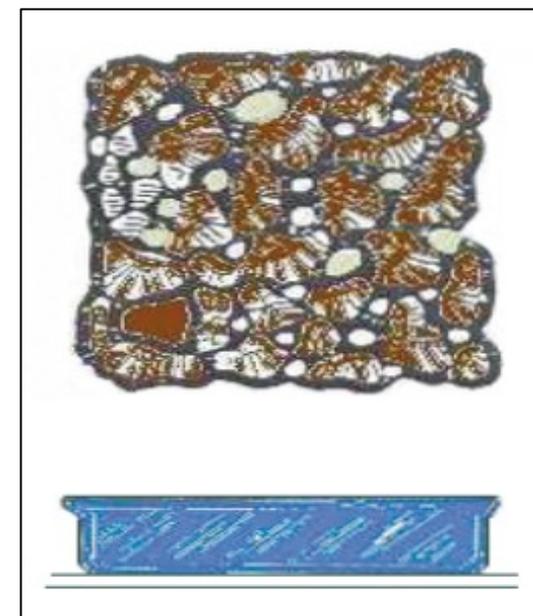


Capacità di campo (-0.3 bar)

Limite convenzionale tra acqua gravitazionale ed acqua capillare

Il contenuto di umidità varia in funzione di:

- ✓ microporosità presente e granulometria
- ✓ contenuto sostanza organica
- ✓ tipo colloidali presenti nel terreno
- ✓ tipo di cationi adsorbiti



Terreni sabbiosi: 5 – 8 %

Terreni medio impasto: 20 – 25%

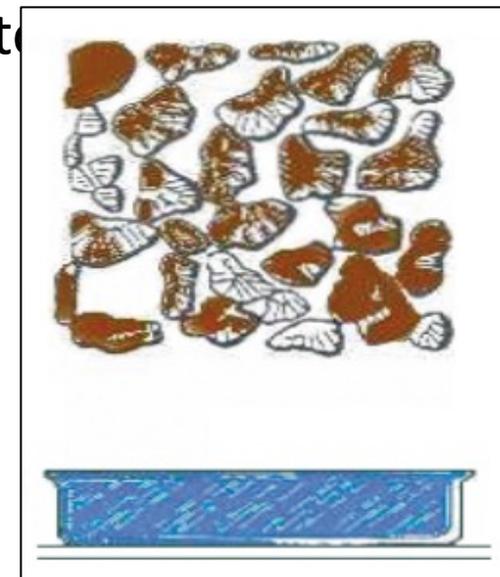
Terreni argillosi: 40 – 45%

Punto di appassimento (-15 bar)

Limite della capacità di assorbimento dell'acqua da parte delle piante con inizio del fenomeno di appassimento

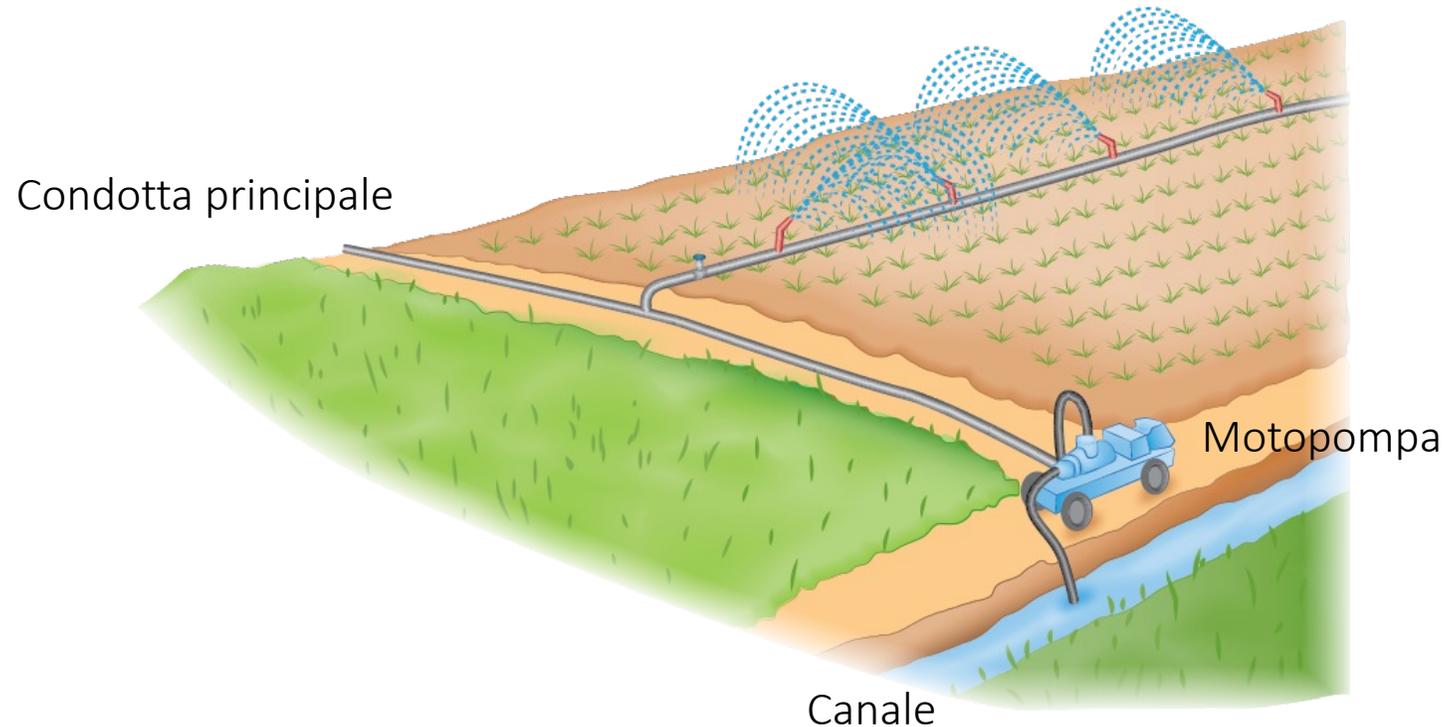
Corrisponde ad uno strato di acqua sulle particelle solide valutato in % pari

Terreni sabbiosi:	2 – 4 %
Terreni medio impasto:	12 – 15%
Terreni argillosi:	20 – 25%



Irrigazione per aspersione o a pioggia

Con questo tipo di irrigazione l'acqua viene distribuita alla coltura in pressione attraverso appositi irrigatori che permettono di simulare la pioggia naturale. Tale sistema prevede un gruppo motore-pompa che preleva l'acqua (da pozzo, canale, invaso) e la immette sotto pressione in condotte fino agli irrigatori



Irrigazione a microportata di erogazione

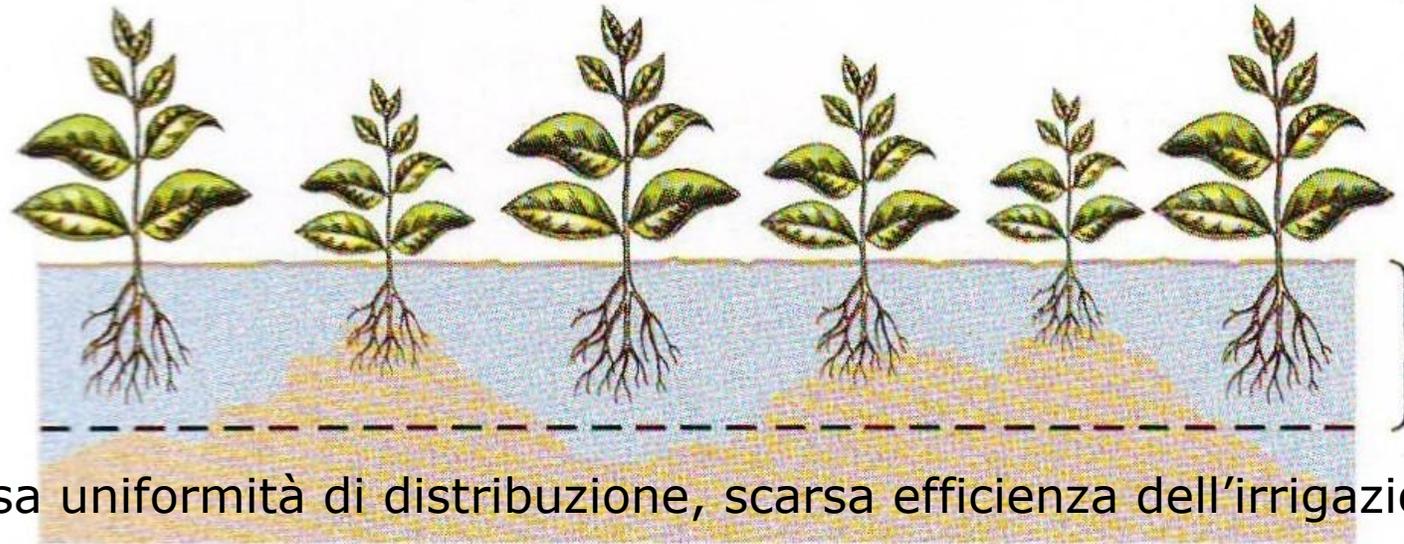
Le ali gocciolanti sono tubazioni in plastica sulle quali sono montati i gocciolatori a una distanza che può essere scelta dall'operatore a seconda delle esigenze. Queste tubazioni possono essere stese e riavvolte da aspi raccoglitori e possono essere rigide, semirigide o flosce.

Le manichette sono simili alle ali gocciolanti integrali flosce; esse però non hanno inserito un gocciolatore ma semplici fori, e dunque non possono essere autocompensanti.

Alcune manichette hanno fori molto ampi che determinano portate più elevate.



Uniformità di distribuzione



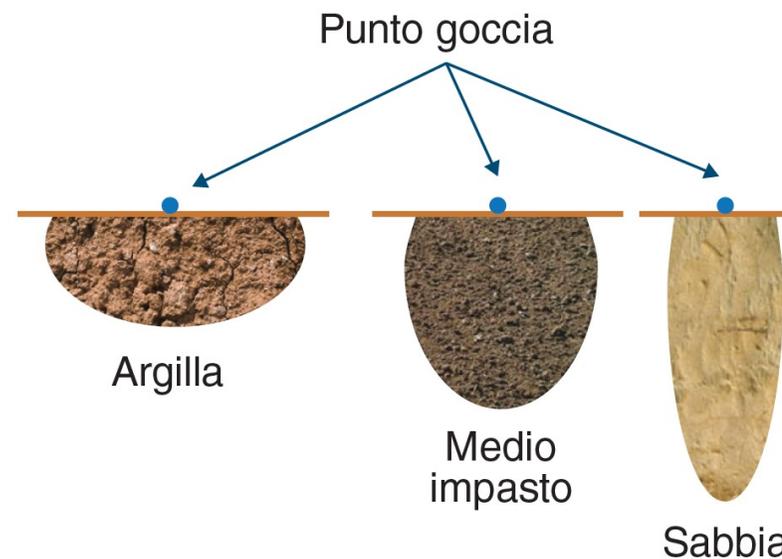
Irrigazione a microportata di erogazione

Nei terreni argillosi, l'acqua tende a espandersi prima sulla superficie e poi in profondità, il volume del suolo bagnato è grande e ciò consente di ridurre il numero dei gocciolatori per unità di superficie.

Nei terreni di medio impasto la spinta verso il basso e quella laterale sono più equilibrate; l'acqua si distribuisce più in profondità e ciò comporta la necessità di elevare il numero di gocciolatori.

Infine nei terreni sabbiosi, caratterizzati da un'elevata permeabilità, l'acqua tende a scendere velocemente in profondità per cui è necessario aumentare ancora il numero di gocciolatori.

Nel caso di terreni tendenzialmente sabbiosi potrebbe convenire utilizzare gli spruzzatori che bagnano una superficie del terreno più ampia rispetto ai gocciolatori



P1®

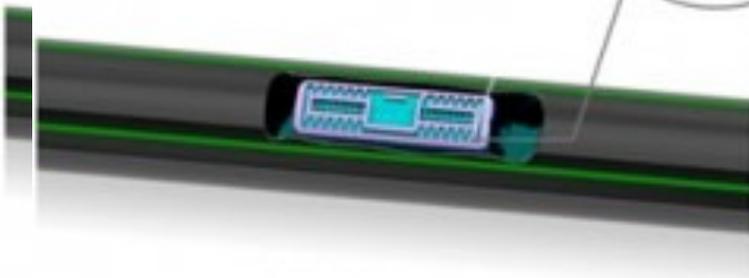
LA STORICA ALA
GOCCIOLANTE
DI IRRITEC®



L'ala gocciolante leggera con gocciolatore piatto P1® è un prodotto "storico", sinonimo di affidabilità, ottime prestazioni, resistenza e versatilità. Conosciuta in tutto il mondo per le sue eccellenti caratteristiche, P1® è ideale nei casi di spaziature maggiori di 20 cm. Il gocciolatore piatto garantisce perdite di carico localizzate estremamente ridotte, con conseguente uniformità di erogazione per tutta la lunghezza d'ala e, a parità di uniformità, permette la stesura di laterali più lunghi.

Caratteristiche del gocciolatore

Portata nominale lph a 1,0 bar	Filtraggio consigliato	Colore	Relazione pressione (bar) / portata (lph)					
			0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	2,0
0,60	155 mesh		0,42	0,50	0,60	0,65	0,72	0,82
0,80	155 mesh		0,56	0,66	0,79	0,87	0,96	1,10
1,10	120 mesh		0,80	0,92	1,11	1,22	1,40	1,60
1,50	120 mesh		1,00	1,20	1,50	1,69	1,90	2,20
2,10	120 mesh		1,50	1,75	2,09	2,34	2,68	3,10



Caratteristiche del tubo in PE

Ø nominale mm	inch	Ø interno mm	Spessore		Max. Pressione di esercizio		
			mm	mil	bar	psi	
12 P1 Small	1/2	11,8	12,10	6	0,150	0,70	10,15
			12,20	8	0,200	0,90	13,00
			12,40	12	0,300	1,30	18,80
			12,60	15	0,380	1,60	23,20
			13,00	24	0,600	2,50	36,00
16 P1	5/8	16,1	16,35	5	0,125	0,60	8,70
			16,40	6	0,150	0,70	10,10
			16,45	7	0,180	0,80	11,60
			16,50	8	0,200	0,90	13,00
			16,60	10	0,250	1,10	16,00
22 P1 ULTRA	7/8	22,3	16,70	12	0,300	1,30	18,90
			16,90	15	0,380	1,60	23,20
			17,00	18	0,450	1,80	26,10
			17,30	24	0,600	2,00	29,00
			22,60	6	0,150	0,50	7,30
25 P1 MAXI	1	25,1	22,65	7	0,177	0,60	8,70
			22,70	8	0,200	0,70	10,10
			22,80	10	0,250	0,90	13,00
			22,90	12	0,300	1,00	14,50
			23,10	15	0,380	1,20	17,40
29 P1 EXTRA	1 1/8	28,6	23,20	18	0,450	1,30	18,80
			23,50	24	0,600	1,70	24,60
			25,60	10	0,250	0,80	11,60
			25,70	12	0,300	0,90	13,00
			25,90	15	0,380	1,10	16,00
			29,10	10	0,250	0,70	10,10
			29,20	12	0,300	0,80	11,60

Ca Campo di applicazione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Fondazione
Clima e
Sostenibilità

Irrigazione



Il monitoraggio dell'umidità del suolo

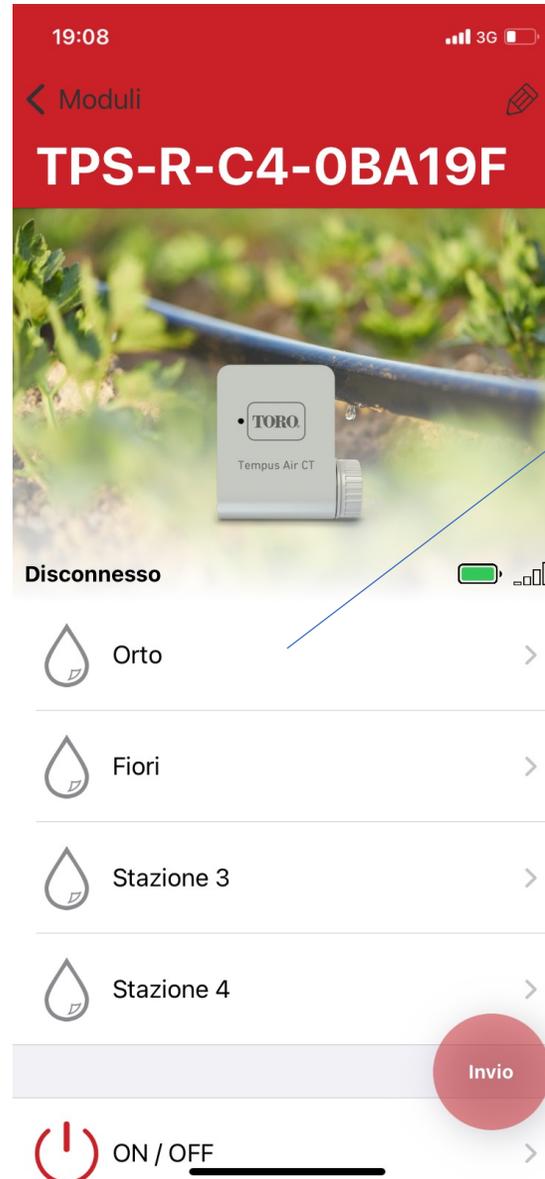
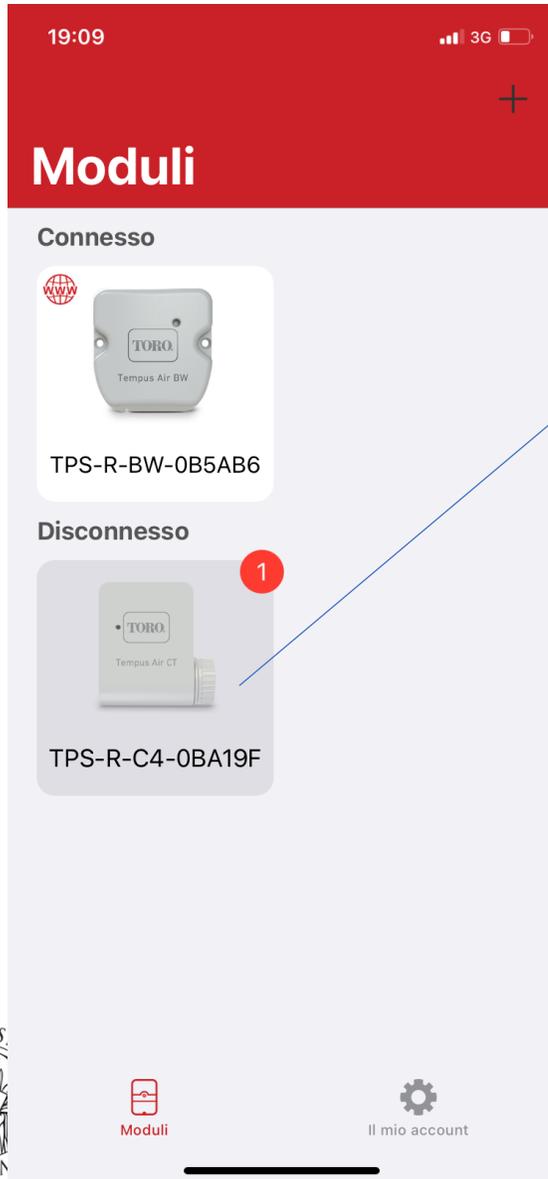
<https://www.hobolink.com>

<https://mytorotempus.com/home>



Il controllo dell'irrigazione

<https://mytorotempus.com/home>



RACCOLTA

- La raccolta dei tuberi può essere effettuata manualmente oppure con macchine escavatrici- raccogliatrici
- La scelta del sistema dipende da diversi fattori di carattere economico e tecnico (costi della manodopera, superficie coltivata, dimensioni dei campi, ecc.)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI

DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Fondazione
Clima e
Sostenibilità



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Fondazione
Clima e
Sostenibilità

Esistono due tipi principali di macchine scavatuberi:

- scavatuberi **centrifugo**: il rincalzo, elevato dal vomere, viene spostato lateralmente da un aspo a stella. Successivamente si procede alla raccolta manuale dei tuberi
- scavatuberi **ad elevatore**: il rincalzo è elevato da un vomere e posto su una griglia di separazione fra terra e tuberi



Per limitare i danni ai tuberi, adattare la velocità e il grado di vibrazione dei vari componenti alle condizioni del terreno e lasciare una certa quantità di terra sulla griglia fino alla fine

SCAVA - RACCOGLITRICE INTEGRALE

- I tuberi vengono separati dalla terra e dal cespo e posti sulla macchina o nel collettore che, a sua volta, è vuotato in un rimorchio o convogliato direttamente nel rimorchio che segue la raccoglitrice
- Queste macchine sono in grado di raccogliere vaste superfici con scarso impiego di manodopera
- L'impiego di queste macchine costose richiede che i rinalzi siano privi di pietre e zolle

