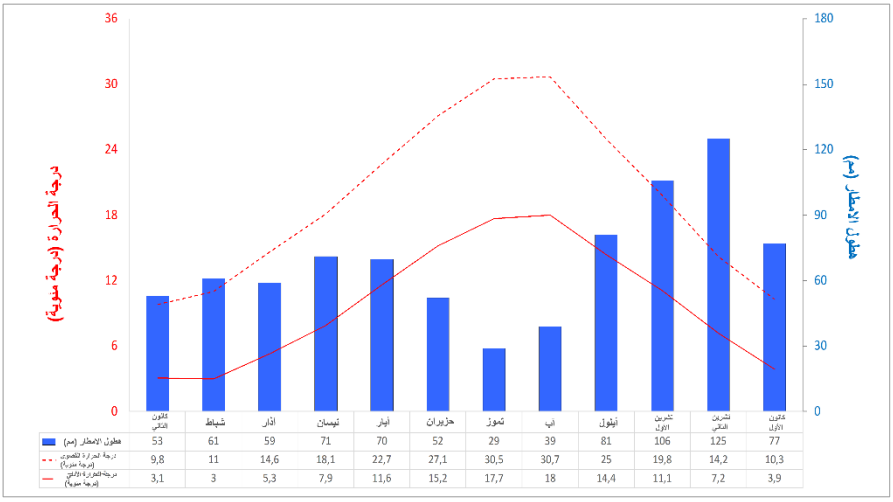
فيديو شهادة والمواد التدريبية ذات الصلة

6. الري الذكي

ماسيمو لودوفيتشي هو مدير مزرعة .Illuminati GMM تقع أرضه الزراعية في بلديتين مختلفتين في فالديتشيانا ، كاستيجليون فيورنتينو وفويانو ديلا شيانا ، في مقاطعة أريتسو بوسط إيطاليا. تتكون الأراضي الزراعية من 200 هكتار ، نصفها مزروعة ببساتين التفاح (54 هكتار) ، الكمثرى (26 هكتار) ، البرقوق (5 هكتارات) ، الخوخ (11.5 هكتار) وكروم العنب (6 هكتارات).

منذ أن بدأ ماسيمو العمل في المزرعة في عام 1987 ، واجه مشاكل مع ندرة مياه الري ، خاصة في الجزء الجبلي من المزرعة. وهذا ما يفسر دوافعه للبحث المستمر عن استراتيجيات لتحسين كفاءة الري وبالتالي توفير المياه. أثبت اعتماد أنظمة الري الذكية ، بدعم من خبراء من جامعة فلورنسا ، أنه استراتيجية فعالة لتوفير المياه ، مما يسمح للمزرعة بنصف استهلاكها تقريبًا.



	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
هطول الأمطار (مم)	53	61	59	71	70	52	29	39	81	106	125	77
درجة الحرارة القصوى (درجة مئوية)	9,8	11	14,6	18,1	22,7	27,1	30,5	30,7	25	19,8	14,2	10,3
درجة الحرارة الدنيا (درجة مئوية)	3,1	3	5,3	7,9	11,6	15,2	17,7	18	14,4	11,1	7,2	3,9

المناخ دافئ ومعتدل في Foiano della Chiana. هطول الأمطار أعلى في الخريف والشتاء مقارنة بالربيع والصيف. يبلغ متوسط درجة الحرارة حوالي 13 درجة مئوية ويبلغ معدل هطول الأمطار السنوي حوالي 800 ملم.

التربة في هذه المنطقة هي في الأساس من الطين والطمي ، مع تضاريس جبلية لطيفة. المزروعات الرئيسية هي بساتين الفاكهة ، ولكن أيضًا الحبوب مثل القمح والشعير.

الري الذكي: ما هو؟

الري الذكي هو نهج متقدم يستخدم التكنولوجيا والبيانات لتحسين استخدام المياه وتحسين كفاءة الري. تم تصميمه لمواجهة تحديات أنظمة الري التقليدية ، مثل الإفراط في الري ، والغسيل ، والجدولة غير الفعالة. بشكل أساسي ، تشتمل المكونات الرئيسية لنظام الري الذكي عادةً على أجهزة الاستشعار وأجهزة التحكم ومحطات الأرصاد الجوية الزراعية وأجهزة الاتصال. ومع ذلك ، يختلف المستوى التكنولوجي اختلافًا كبيرًا: من أجهزة الاستشعار الفردية التي يستخدمها المزارع مباشرة ، إلى دمج أجهزة الاستشعار الأرضية مع بيانات الاستشعار عن بعد ، والتنبؤات الجوية قصيرة المدى ، ونماذج توازن المياه والأنظمة القائمة على نظم المعلومات الجغرافية التي تقدم أنواعًا مختلفة من الخرائط (مثل توازن المياه ، ومتطلبات ري المحاصيل ، ونسيج التربة ، وما إلى ذلك) إلى جانب توصيات محددة لجدولة الري.

∅ *مجسات*

يتم وضع مستشعرات رطوبة التربة في الأرض لقياس محتوى الرطوبة في التربة ، على أعماق مختلفة. من بين الأنواع المختلفة لأجهزة استشعار رطوبة التربة ، تستخدم مستشعرات السعة ومستشعرات قياس انعكاس مجال التردد (FDR) بشكل عام في أنظمة الري الذكية. تقدم هذه المستشعرات فوائد عملية من حيث الدقة وسهولة الاستخدام والتوافق مع أنواع التربة المختلفة.

مجسات السعة

أنها توفر قياسات مستمرة لرطوبة التربة من خلال تحليل التغيرات في السعة الكهربائية. يمكن تركيب مستشعرات السعة بسهولة في التربة ، وتوفر العديد من النماذج اتصالاً لاسلكيًا ، مما يسمح بالتكامل السلس مع أنظمة الري الذكية. إنها متوافقة مع أنواع التربة المختلفة وتقدم قراءات دقيقة نسبيًا.

مجسات قياس انعكاس مجال التردد(FDR)

يقيسون رطوبة التربة من خلال تحليل التغيرات في استجابة التردد التي تسببها خصائص التربة العازلة للكهرباء. تشتهر FDR بدقتها ويمكن أن توفر قياسات موثوقة ومتسقة بمرور الوقت. إنها مناسبة لأنواع التربة المختلفة وغالبًا ما تستخدم في التطبيقات الزراعية والبحثية حيث تتطلب المراقبة الدقيقة. جهاز العراف الذي يستخدمه ماسيمو هو مستشعر FDR نموذجي.

∅ *تحكم*

أجهزة التحكم في الري الذكية هي محرك النظام. من خلال تكييف الري ديناميكيًا استنادًا إلى المعلومات في الوقت الفعلي ، تساهم وحدات التحكم الذكية في إدارة المياه بكفاءة. فهم يتلقون البيانات من أجهزة الاستشعار ومحطات الأرصاد الجوية الزراعية ، وبناءً على نموذج التنبؤ بمتطلبات المياه للمحاصيل ، فإنهم يحددون وقت الري وكميته. يمكن برمجة وحدات التحكم هذه بأنواع نباتية محددة ، وظروف التربة ، ومتغيرات أخرى ، مما يسمح بجداول ري مخصصة.

⌀ محطات الأرصاد الجوية الزراعية

توفر محطات الأرصاد الجوية الزراعية بيانات الطقس المحلية في الوقت الفعلي مثل درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح والإشعاع الشمسي وهطول الأمطار. هذه المعلومات مهمة لأنها تساعد نظام الري الذكي على تعديل جداول الري بناءً على الظروف الجوية الحالية. في كثير من الحالات ، تُستخدم بيانات الطقس لتقدير تبخر نتح المحاصيل ، وهو أهم فقد للمياه من النظام.

⌀ الاستشعار عن بعد

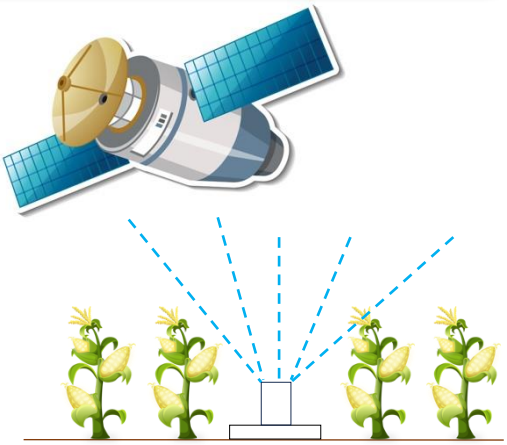
تلعب الأقمار الصناعية دورًا مهمًا في الري الذكي من خلال توفير بيانات ورؤى قيمة تساعد في تحسين استخدام المياه وتحسين الري .

مراقبة رطوبة التربة

يمكن للأقمار الصناعية المزودة بأجهزة استشعار تعمل بالموجات الدقيقة قياس محتوى رطوبة التربة في مناطق واسعة. يمكن لهذه المستشعرات اختراق الغطاء السحابي وتوفير بيانات رطوبة التربة بغض النظر عن الظروف الجوية.

مراقبة الطقس

توفر الأقمار الصناعية معلومات دقيقة وحديثة عن الطقس ، بما في ذلك أنماط هطول الأمطار ودرجة الحرارة والرطوبة ومعدلات التبخر. تساعد هذه البيانات أنظمة الري الذكية في ضبط جداول الري بناءً على الاحتياجات المائية الفعلية.



مراقبة المحاصيل

يمكن للأقمار الصناعية التقاط صور للحقول ومراقبة معلمات المحاصيل مثل مؤشرات الغطاء النباتي ومستويات إجهاد المحاصيل والكتلة الحيوية. تسمح هذه البيانات بتحديد قطع الأراضي الميدانية التي قد تتطلب أحجام ري مختلفة أو اكتشاف علامات الإجهاد في وقت مبكر ، مما يسمح بالتدخلات في الوقت المناسب.

فوائد أنظمة الري الذكية

- ✓ الحفاظ على المياه: تستخدم أنظمة الري الذكية نُهجًا قائمة على البيانات لتوفير الكمية المناسبة من المياه في الوقت المناسب ، وتجنب الإفراط في الري وتقليل إهدار المياه. مقارنة بالإدارة التقليدية القائمة على الخبرة أو القاعدة الأساسية التي يتبناها المزارعون ، تشير التقديرات إلى أن اعتماد أنظمة الري الذكية يمكن أن يؤدي إلى تقليل 20-30٪ من أحجام الري ، ومع ذلك ، بناءً على التكنولوجيا المستخدمة وحجم التطبيق ، يمكن أن يصل هذا التخفيض إلى 50٪.
- ✓ زيادة إنتاجية المحاصيل: من خلال مراقبة مستويات رطوبة التربة وتعديل جداول الري وفقًا لذلك ، تضمن أنظمة الري الذكية حصول النباتات على المياه الكافية ، مما يؤدي إلى محصول محسن.
- ✓ توفير الوقت والعمالة: مع الجدولة الآلية وإمكانيات التحكم عن بعد ، تقلل أنظمة الري الذكية من الحاجة إلى التدخل اليدوي والصيانة. هذا يوفر الوقت والعمالة المرتبطة بأساليب الري التقليدية.
- ✓ الاستدامة البيئية: من خلال تقليل استهلاك المياه وتقليل الجريان السطحي ، يساهم الري الذكي في الاستدامة البيئية ويساعد في حماية موارد المياه. بالإضافة إلى ذلك ، يتم تقليل تجنب الإفراط في الري وما يترتب عليه من ترشيح عميق ، وترشيح المغذيات ونقلها إلى المياه الجوفية.

طرق مختلفة للري الذكي

تعتمد أنظمة الري الذكية الأكثر شيوعًا على ثلاثة مناهج مختلفة ؛ التبخر (ET) ، والذي يعتمد على معدلات ET المحسوبة وبيانات الطقس ؛ رطوبة التربة التي تستخدم مباشرة قياسات رطوبة التربة ؛ والأقمار الصناعية التي تستخدم تكنولوجيا الاستشعار عن بعد لتقديم رؤى أوسع حول الغطاء النباتي وظروف رطوبة التربة.

يستخدم الري القائم على الأقمار الصناعية الاستشعار عن بعد لجمع المعلومات عن الغطاء النباتي ورطوبة التربة والمعايير الأخرى. يوفر نظرة عامة على المناطق الزراعية واسعة النطاق.

الخصائص الرئيسية:

- يغطي مساحات كبيرة ويراقب حالة الغطاء النباتي والتربة عبر مناطق واسعة ، مما يجعلها مناسبة للعمليات الزراعية واسعة النطاق.
- إنها تنطوي على تحليل البيانات وتقنيات النمذجة لتفسير البيانات التي تم جمعها.
- يقدم رؤى واسعة النطاق حول الغطاء النباتي وظروف رطوبة التربة عبر منطقة جغرافية واسعة. يمكن أن يساعد ذلك في تحديد الأنماط الإقليمية والاتجاهات والشذوذ المتعلق باحتياجات الري.

يقيس الري القائم على رطوبة التربة رطوبة التربة مباشرةً باستخدام أجهزة استشعار في الوقت الفعلي موضوعة في التربة.

الخصائص الرئيسية:

- يأخذ في الاعتبار نوع التربة وأنواع النباتات والمناخ المحلي.
- من خلال القياس المباشر لمستويات رطوبة التربة ، فإنه يوفر تغذية راجعة في الوقت الفعلي حول محتوى الماء الفعلي في منطقة الجذر. وهذا يتيح جدولة ري أكثر دقة.
- إنها أقل اعتمادًا على بيانات الطقس مقارنة بالري القائم على ET يركز على ظروف الرطوبة الفعلية في التربة ، والتي يمكن أن تختلف عن الظروف الجوية العامة في المنطقة.

يعتمد الري القائم على ET على حساب معدل ET المحصول. ويأخذ في الاعتبار عوامل مثل الأحوال الجوية ، والإشعاع الشمسي ، ونوع المحاصيل لتقدير الاحتياجات المائية.

الخصائص الرئيسية:

- يتطلب معلومات دقيقة وحديثة عن الطقس لحساب معدل ET وتعديل جداول الري وفقًا لذلك.
- يوفر تقديرًا عامًا للاحتياجات المائية لمحصول معين. لا يأخذ في الحسبان الاختلافات في أنواع التربة أو المناخات المحلية داخل منطقة ما.
- يعمل وفق جدول زمني محدد مسبقًا بناءً على التقديرات المحسوبة وبيانات الطقس. قد لا يوفر معلومات في الوقت الفعلي عن ظروف رطوبة التربة الفعلية.

استنادًا إلى نهج الزراعة الرقمية الحديثة ، من الممكن دمج أنظمة الري المختلفة لإنشاء حل ري شامل ودقيق وفعال.