

## Stefano Mancuso\_ De oorsprong van de intelligentie van planten

► [https://www.ted.com/talks/stefano\\_mancuso\\_the\\_roots\\_of\\_plant\\_intelligence?language=nl](https://www.ted.com/talks/stefano_mancuso_the_roots_of_plant_intelligence?language=nl)

00:12

Soms blader ik wel eens door een heel oud tijdschrift. Ik vond er dit kijkplaatje over het verhaal van de ark. De kunstenaar die dit kijkplaatje tekende, maakte een aantal fouten en misvattingen. Er zijn ongeveer 12 fouten. Sommige zijn heel gemakkelijk. Er is een schoorsteen, een antenne, een lantaarn en een uurwerksleutel op de ark. Sommige gaan over het aantal dieren. Maar er is een meer fundamentele fout in het algemene verhaal van de ark waarover hier niet verteld wordt. En dat probleem is: waar zijn de planten? We hebben dus God die de Aarde voor altijd laat overstromen, of tenminste toch voor een lange tijd, en niemand zorgt voor de planten. Noë moest twee vogels van iedere soort meenemen, en twee van iedere diersoort, van ieder wezen dat beweegt, maar er wordt niets gezegd over planten. Waarom? In een ander deel van het zelfde verhaal zijn alle levende wezens net de levende wezens die van de ark kwamen, dus vogels, de veestapel en de wilde dieren. Planten zijn geen levende wezens. Dat is de idee. Het is een idee die niet van de Bijbel afkomstig is, maar het is iets dat altijd samenhang met het mensdom.

01:37

Laten we eens naar deze mooie codex kijken van een boek uit de Renaissance. Hier hebben we een beschrijving van de orde van de natuur. Het is een mooie beschrijving want het begint links --- daar heb je de gesteenten -- onmiddellijk na de gesteenten, de planten die net in staat zijn te leven. Dan hebben we de dieren die in staat zijn te leven en te voelen, en, aan de top van de piramide, daar is de mens. Het is niet de gewone man. De 'Homo studiosus' -- de studerende man. Dat is een hele geruststelling voor mensen zoals ik -- ik ben professor -- daar aan de top te staan van de schepping. Maar het is volledig verkeerd. Wat die professoren betreft, dat weten jullie heel goed. Maar het is ook verkeerd in verband met planten, want planten zijn niet enkel in staat om te leven; ze kunnen ook voelen. Ze zijn veel gesofisticeerder in hun voelen dan dieren. Om je een eenvoudig voorbeeld te geven: ieder worteluiteinde op zich is in staat om tegelijk en voortdurend ten minste 15 verschillende chemische en fysische parameters op te sporen en te volgen. En ze zijn ook in staat om zo'n wonderlijk en complex gedrag te laten zien dat het enkel met de term intelligentie kan worden omschreven. Maar dit is iets -- deze onderwaardering van planten is iets dat nooit ver van ons is.

03:06

Laten we nu eens kijken naar dit kort filmpje. We hebben David Attenborough. David Attenborough houdt echt van planten. Sommige van de mooiste films over het gedrag van planten zijn door hem gemaakt. Als hij het heeft over planten, is alles correct. Als hij het heeft over dieren, heeft hij de neiging te vergeten dat er planten bestaan. De blauwe vinvis, het grootste wezen dat op de planeet leeft. Dat is verkeerd, totaal verkeerd. De blauwe vinvis is een dwerg vergeleken met het in werkelijkheid grootste wezen dat op de planeet leeft -- dat is, die wonderlijke, prachtige Sequoiadendron giganteum. (applaus) Dit is een levend organisme dat een gewicht heeft van ten minste 2000 ton. Het verhaal dat planten organismen zijn van een laag niveau, is geformaliseerd heel lang geleden door Aristoteles, die in "De Anima" -- een boek met een grote invloed op de westerse beschaving -- schreef dat planten zich op de rand bevinden tussen leven en niet-leven. Ze hebben enkel een soort ziel van een heel laag niveau. Ze wordt de vegetatieve ziel genoemd, omdat ze niet kunnen bewegen en dus ook geen behoefte hebben om te voelen. Laten we eens kijken.

04:31

Oké, bepaalde plantenbewegingen zijn heel goed gekend. Dit is een heel snelle beweging. Dit is een *Dionaea*, een venusvliegenvaal die op slakken jaagt. Sorry voor de slak. Dit is iets dat gedurende eeuwen werd ontkend ondanks het bewijs. Niemand mocht zeggen dat planten in staat waren een dier op te eten, omdat het tegen de orde van de natuur was. Maar planten zijn ook in staat om heel wat beweging te laten zien. Bepaalde ervan zijn goed bekend, zoals het ontluiken van een bloem. Het is enkel zaak om bepaalde technieken te gebruiken zoals het tijdsverloop. Bepaalde ervan zijn veel meer gesofisticeerd. Kijk naar deze jonge boon die telkens beweegt om het licht te vangen. Het is echt zo gracieus. Het is als een dansende engel. Ze kunnen ook spelen. Ze zijn echt aan het spelen. Dit zijn jonge zonnebloemen, en wat ze doen kan niet met andere woorden worden omschreven dan spelen. Ze oefenen zich zelf, zoals vele jonge dieren, voor het volwassen leven, waar ze geroepen zullen worden om de hele dag de zon te volgen. Ze zijn uiteraard in staat om te beantwoorden aan de zwaartekracht, de scheuten groeien dus tegen de vector van de zwaartekracht en de wortels in de richting van de vector van de zwaartekracht. Maar ze kunnen ook slapen. Dit is een *Mimosa pudica*. Gedurende de nacht krullen ze hun bladeren en beperken ze beweging, en gedurende de dag, gaan de bladeren open -- dan is er veel meer beweging. Dit is interessant want dit slaapmechanisme werd perfect bewaard. Het is hetzelfde bij planten, bij insecten en bij dieren. Als je dus dit slaapprobleem moet bestuderen, dan is het gemakkelijker te bestuderen bij planten dan bij dieren, en zelfs op ethisch vlak is het veel gemakkelijker. Het is een soort vegetarisch experiment.

06:37

Planten zijn zelfs in staat te communiceren. Het zijn buitengewone communicatoren. Ze communiceren met andere planten. Ze kunnen een onderscheid maken tussen verwant en niet-verwant. Ze communiceren met planten en andere soorten, en ze communiceren met dieren door de productie van chemische vluchtige stoffen, bijvoorbeeld gedurende de bestuiving. De bestuiving is een heel ernstige aangelegenheid voor planten, want ze verplaatsen de pollen van de ene naar de andere bloem, nochtans kunnen ze niet bewegen van de ene naar de andere bloem. Dus hebben ze een drager nodig, en deze drager is normaal een dier. Vele insecten worden door planten gebruikt als dragers voor het transport van de bestuiving, maar niet alleen insecten, zelfs vogels, reptielen, en zoogdieren zoals vleermuisratten worden normaal gebruikt voor het transport van pollen. Dit is een ernstige zaak. We hebben de planten die aan de dieren een soort zoete substantie geven -- heel energierijk -- en ze krijgen in ruil dit vervoer van de pollen. Maar sommige planten manipuleren dieren, zoals bij de orchideeën die seks en nectar beloven en niets in ruil geven voor het transport van de pollen.

07:53

Nu stelt zich een groot probleem achter al het gedrag dat we gezien hebben. Hoe is het mogelijk dit te doen zonder verstand? We moeten wachten tot 1880, wanneer die grote man, Charles Darwin, een wonderlijk, verbazingwekkend boek publiceert dat een revolutie inzet. De titel ervan: is "De kracht van beweging bij planten". Niemand mocht spreken over beweging bij planten voor Charles Darwin. In zijn boek, met als assistent zijn zoon Francis -- die de eerste professor plantfysiologie was ter wereld, in Cambridge -- namen ze iedere aparte beweging onder de loep gedurende 500 bladzijden. En in de laatste paragraaf van zijn boek, het is als een soort stilistische handtekening, want gewoonlijk bewaarde Charles Darwin voor de laatste paragraaf van een boek, de belangrijkste boodschap. Hij schreef: "Het is nauwelijks een overdrijving te noemen als men zegt dat het uiteinde van de wortelvezel zich gedraagt als de hersenen van een van de lagere diersoorten." Dit is geen beeldspraak. Hij schreef heel interessante brieven naar een van zijn vrienden JD Hooker of toenmalig voorzitter van de Royal society, dus de hoogste wetenschappelijke autoriteit in Groot-Brittannië, waarin hij spreekt over het brein bij planten.

09:12

Dit is een uiteinde van een wortel die tegen een helling aan groeit. Je kan dit soort beweging herkennen, dezelfde beweging die wormen, slangen en ieder dier dat zonder benen op de grond beweegt, vertoont. En het is geen makkelijke beweging, want om dit soort beweging te krijgen, moet je verschillende gebieden in de wortel bewegen en deze verschillende gebieden synchroniseren zonder over hersenen te beschikken. We bestudeerden het uiteinde van de wortel en we vonden dat er een welbepaald gebied is -- het is daar, in het blauw aangegeven -- laten we het een overgangszone noemen. En dit gebied, het is een heel klein gebied. Het is minder dan een millimeter. In dit kleine gebied heb je het hoogste verbruik van zuurstof bij planten, en nog belangrijker, je hebt dat soort signalen hier. De signalen die je hier ziet, zijn actiepotentialen, het zijn dezelfde signalen die de neuronen van mijn brein, van jouw brein gebruiken om informatie uit te wisselen. We weten dat het uiteinde van een wortel maar enkele honderd cellen bezit die dit kenmerk vertonen, maar we weten hoe groot het worteluiteinde van een kleine plant is, zoals bij de roggeplant. We hebben bijna 14 miljoen wortels. We hebben 11,5 miljoen worteluiteinden en een totale lengte van 600 km of meer en een heel grote oppervlakte.

10:44

Stel je eens voor dat ieder worteluiteinde op zich in een netwerk samenwerkt met al de andere. Hier links hebben we het internet en rechts het wortelstelsel. Ze werken op dezelfde manier. Het zijn netwerken van kleine computertoestellen die in netwerken samenwerken. En waarom zijn ze zo gelijkaardig? Omdat ze zich verder ontwikkelden vanuit dezelfde reden: om hun vijanden te verschalken. Ze werken op dezelfde manier. Je kan dus 90 procent van het wortelstelsel wegnemen en de planten werken verder. Je kan 90 procent van het internet wegnemen en het blijft werken. Een suggestie voor mensen die met netwerken bezig zijn: planten kunnen goede suggesties geven over hoe netwerken uit te bouwen.



11:40

Een andere mogelijkheid is een technologische toepassing. Stel je eens voor dat we robots kunnen bouwen, robots geïnspireerd door planten. Tot nu toe was de Mens enkel geïnspireerd door de Mens of de dieren om een robot te vervaardigen. We hebben de animaloïde -- de gewone robots, geïnspireerd op dieren, de insectoïde, enzovoort. We hebben de androïden die geïnspireerd zijn op de Mens. Maar waarom hebben we geen enkele plantoïde? Als je wilt vliegen, is het een goed idee naar de vogels te kijken, geïnspireerd te worden door vogels. Maar als je een bodem wilt onderzoeken of je wilt een nieuw territorium koloniseren, dan is het beste dat je kan doen, je te inspireren op planten die meesters zijn in dergelijke zaken. We hebben nog een andere toepassing waar we in ons lab aan werken: hybriden bouwen. Het is veel eenvoudiger hybriden te bouwen. Hybride betekent dat het iets is dat voor de helft leeft en voor de helft een machine is. Het is veel eenvoudiger met planten te werken dan met dieren. Ze hebben een reken capaciteit. Ze hebben elektrische signalen. De verbinding met de machine is veel eenvoudiger, heeft zelfs op ethisch vlak veel meer mogelijkheden. En dit zijn drie toepassingen waar we op werken om hybriden te bouwen, aangedreven door algen of door de uiteinden van bladeren, door het veruit krachtigste deel van planten, door de wortels.

13:23

Bedankt voor jullie aandacht. En vooraleer ik afrond, zou ik willen benadrukken dat er geen slakken werden mishandeld bij het maken van deze presentatie. Dank je.

13:35

(applaus)

---