



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

ciclo XXVI

Coordinatore:

Prof. Mancuso Stefano

Titolo della tesi: **Vegeto ergo sum. Metodo e strumenti per la divulgazione scientifica delle ricerche sull'intelligenza vegetale**

Settore Scientifico Disciplinare: AGR 03

Dottoranda

Dott. Viola Alessandra

Tutor

Prof. Mancuso Stefano

Anni 2011/2013



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

ciclo XXVI

Coordinatore: Prof. Mancuso Stefano

Titolo della tesi: **Vegeto ergo sum. Metodo e strumenti per la divulgazione scientifica delle ricerche sull'intelligenza vegetale**

Settore Scientifico Disciplinare: AGR 03

Dottoranda

Dott. Viola Alessandra

Tutor

Prof. Mancuso Stefano

Coordinatore

Prof. Mancuso Stefano

Anni 2011/2013

Declaration

I hereby declare that this submission is my own work and that, to the best of my knowledge and belief, it contains no material previously published or written by another person nor material which has to a substantial extent been accepted for the award of any other degree or diploma of the university or other institute of higher learning, except where due acknowledgement has been made in the text.

A copy of the thesis will be available by DISPAA at:

<http://www.dispaa.unifi.it/mdswitch.html>

Dichiarazione

Con la presente affermo che questa tesi è frutto del mio lavoro e che, per quanto io ne sia a conoscenza, non contiene materiale precedentemente pubblicato o scritto da un'altra persona né materiale che è stato utilizzato per l'ottenimento di qualunque altro titolo o diploma dell'Università o altro istituto di apprendimento, a eccezione del caso in cui ciò venga riconosciuto nel testo. Una copia della tesi sarà disponibile presso:

<http://www.dispaa.unifi.it/mdswitch.html>

Alessandra Viola

18/12/2013

RIASSUNTO

In che modo è possibile comunicare al grande pubblico le ricerche sull'intelligenza vegetale? E come si può, più in generale, diffondere l'idea che le piante sono intelligenti?

Questa tesi propone uno studio teorico-pratico per individuare le più efficaci tecniche di comunicazione e metterle alla prova utilizzando i media nazionali, un approfondimento del tema con ricerche storiche e scientifiche, l'analisi del contesto comunicativo italiano e degli strumenti disponibili ed infine la sperimentazione di alcune ipotesi comunicative insieme al vaglio dei risultati con esse ottenuti. Il tutto per tracciare la strada a possibili ulteriori approfondimenti e all'applicazione del metodo ad altri campi e fornire un'ipotesi metodologica valida non solo per la divulgazione scientifica, ma per la collaborazione tra saperi diversi in ambito comunicativo. Tra gli esiti più interessanti di questo lavoro, un insieme di proposte e di strumenti per la comunicazione che rimarranno in dotazione all'università.

ABSTRACT

How is it possible to communicate the research on plants intelligence to the public? And, more in general, how can we convince the public that plants are intelligent systems?

This thesis purposes are: (a) a theoretical and practical study to identify the most effective communication techniques and to test them using national media, (b) a discussion of the topic of plants intelligence, with historical research and scientific analysis of the Italian communicative context. The tools available for communication will be tested and the results obtained with them will be examined. All in the aim to trace the way for possible further studies to foster the application of the method to other fields and to provide methodological hypothesis valid not only for science but for every collaboration between different fields in communication.

Among the most interesting results of this work, there is a set of ideas and tools for communication that will be supplied to the University.

INDICE

- 1) Introduzione e scopo pag.
- 2) Metodo pag.
 - 2.1 Strumenti innovativi per contenuti innovativi
 - 2.2 Interviste
 - 2.3 La comunicazione della scienza oggi in Italia
 - 2.4 Una mediazione necessaria (ma in crisi)
 - 2.5 Approfondimento del tema: l'intelligenza vegetale
 - 2.6 Approfondimento del tema: 'punti forti' e 'punti deboli' della comunicazione
- 3) Materiali..... pag.
 - 3.1 Articoli
 - 3.2 *Verde brillante*, un saggio divulgativo
 - 3.3 Spot tv e video divulgativi
 - 3.4 *Plants undisclosed*, il webdoc
 - 3.5 *Minerva*: l'App a realtà aumentata
- 4) Risultati e discussione pag.
 - 5.1 Esiti dell'iniziativa editoriale *Verde brillante*
 - 5.2 Esiti della pubblicazione di articoli divulgativi
 - 5.3 Esiti della promozione dell'App a realtà aumentata *Minerva*
 - 5.4 Esiti della lavorazione di un progetto di webdoc
- 5) Conclusioni pag.
- 6) Bibliografia..... pag.
- 7) Appendice 1: Indice per un saggio divulgativo..... pag.
- 8) Appendice 2: Indice per un libro per bambini pag.
- 9) Appendice 3: Progetto di webdoc pag.

10) Appendice 4: Applicazione a realtà aumentata pag.

1. INTRODUZIONE E SCOPO

Per rintracciare e applicare le migliori tecniche per la comunicazione delle ricerche sull'intelligenza vegetale, il presente lavoro è partito da due domande principali. In che senso e attraverso quali strumenti di valutazione è possibile affermare che le piante sono intelligenti? E come si può comunicare questo concetto al più vasto pubblico possibile?

Obiettivo della ricerca è stato individuare e mettere in pratica la più efficiente mediazione possibile tra scienza e grande pubblico, attraverso il vaglio di diversi approcci e la pratica definizione di un approccio ideale alla comunicazione di fatti scientifici, potenzialmente applicabile anche ad argomenti diversi. Una ricerca di taglio teorico-pratico, che mentre da un lato ha raccolto dati ed elaborato ipotesi, dall'altro ha verificato queste ipotesi servendosi dei media. Il lavoro è stato organizzato per fasi, alcune portate avanti in parallelo, altre in sequenza.

Inizialmente, si è lavorato su un approfondimento del tema dell'intelligenza vegetale, procedendo quindi con il situare la ricerca nell'ambito delle moderne correnti della comunicazione della scienza in Italia. In seguito, sono stati esaminati dettagliatamente tutti gli strumenti comunicativi (media) disponibili, incrociando i dati sulla loro fruizione con le reali possibilità di servirsene nel corso dei tre anni di dottorato. Si è giunti quindi a definire una lista di interventi/priorità che riguardavano il ricorso a media tradizionali. Questo elenco prevedeva la stesura di articoli scientifici (su media specializzati e generalisti) e di un saggio divulgativo rivolto a un pubblico adulto, oltre che il montaggio di video promozionali. Mentre venivano esperite le possibilità aperte dall'uso di strumenti tradizionali, la ricerca procedeva parallelamente a una ricognizione dei mezzi di comunicazione più

innovativi oggi disponibili, con la definizione di una seconda lista di proposte, che hanno in seguito portato alla stesura di progetti (Webdoc) e alla realizzazione di prodotti finiti (App a realtà aumentata).

Il tutto puntando sulla migliore aderenza possibile della comunicazione al suo oggetto scientifico, in modo da preservare al massimo il rigore dell'informazione anche durante la sua trasmissione e 'decodifica' in favore del grande pubblico.

Tra gli obiettivi, la produzione di diversi tipi di materiali utili alla comunicazione, alcuni dei quali (articoli, interviste, produzione di video e pubblicazione di un libro) da esperire direttamente in riferimento alla loro capacità di veicolare contenuti innovativi. Altri invece, come il webdoc e l'App a realtà aumentata, da realizzare sotto forma di progetto (il webdoc) o di strumento vero e proprio (l'App) da lasciare a disposizione dell'università (e/o della dottoranda) per potenziali futuri usi.

2. METODO

Il lavoro di ricerca è stato diviso in quattro parti: approfondimento del concetto di intelligenza vegetale e di alcuni aspetti della fisiologia vegetale, analisi del contesto di riferimento (la comunicazione della scienza in Italia e gli strumenti disponibili), ideazione di un metodo, produzione di contenuti.

La fase iniziale della ricerca ha previsto l'approfondimento del tema scelto attraverso letture, conferenze, colloqui e interviste. Essendo il materiale divulgativo disponibile piuttosto limitato, si è fatto ricorso più volte alla disponibilità del tutor per approfondire direttamente temi o punti di particolare interesse e per essere indirizzati rispetto alle più recenti pubblicazioni scientifiche e agli esperimenti in corso. Sempre su suggerimento del tutor, la dottoranda ha poi preso parte a convegni, lezioni magistrali, letture e incontri formativi di vario tipo, sia all'interno che fuori dall'università.

Ottenuta una panoramica generale, l'argomento 'intelligenza vegetale' è stato suddiviso in alcuni sotto-argomenti (o punti), in modo da iniziare a focalizzare l'attenzione sugli aspetti più agevolmente comunicabili. I punti individuati sono stati i seguenti:

- ✓ I 'sensi' delle piante
- ✓ La comunicazione tra le piante
- ✓ L'intelligenza vegetale
- ✓ Gli ostacoli culturali alla diffusione e all'accettazione del concetto di intelligenza vegetale
- ✓ Il sonno

Inoltre, avendo la dottoranda riscontrato nella sua formazione e in quella del pubblico una generale lacuna nella conoscenza della fisiologia vegetale, ha ritenuto di dover aggiungere come ulteriore argomento:

✓ Il 'funzionamento' di una pianta

Con l'aiuto del tutor, si è proceduto quindi ad un approfondimento della fisiologia vegetale, mentre parallelamente si è portata avanti una ulteriore lavorazione degli argomenti di cui sopra per una loro successiva suddivisione in categorie più semplici (es: per i 'sensi delle piante' si sono create le sottocategorie 'vista', 'olfatto', 'udito' ecc.). In questo modo si è arrivati alla redazione di una sorta di elenco di argomenti, sotto forma di indice di una ipotetica pubblicazione. Questo indice è stato redatto in una duplice versione, per adulti e per bambini, ampliando così la ricerca in modo da rivolgerla anche a un target di età più basso (il target di riferimento non era stato inizialmente individuato).

Sempre in parallelo, è stato avviato un lavoro di ricerca che ha preso in considerazione fonti storiche, filosofiche e narrative in vario modo connesse al tema, allo scopo di raccogliere materiale per analizzare gli ostacoli culturali e storici che si frappongono a una corretta informazione rispetto al tema, con risultati di estremo interesse. Si è quindi avviato uno studio sulla comunicazione della scienza oggi in Italia e sugli strumenti (media) disponibili per la comunicazione.

Per l'ideazione di un metodo, si è partiti da alcune considerazioni storiche e culturali di base.

Per secoli la comunicazione della scienza è stata considerata un elemento accessorio rispetto al processo di ricerca, opzionale quando non addirittura

preferibilmente evitabile. Basti pensare al caso di Leonardo Da Vinci, che 'mascherava' i suoi appunti valendosi della famosa scrittura allo specchio. Oggi però il suo ruolo strategico è ormai concordemente individuato.

A rendere necessario un nuovo approccio alla materia evidenziando una crescente esigenza di trasparenza e informazione, sono state le istanze provenienti dalla scienza moderna (D'Andrea, Quaranta, Quinti, 2005): la crescita delle reti di ricerca (con forme estese di cooperazione internazionale), la diversificazione degli strumenti e delle forme della comunicazione scientifica, la differenziazione degli attori coinvolti (ricerche trans - disciplinari), la crescente ricerca di finanziamenti pubblici e privati. Con la necessità di condividere la conoscenza e di creare movimenti di consenso e di opinione sui maggiori assunti scientifici, nasce però la problematicità della comunicazione della scienza.

La comunicazione scientifica è oggi generalmente ritenuta poco accurata. Essa mediamente non è considerata interessante da parte del pubblico (a meno che il contenuto scientifico non venga spettacolarizzato facendo leva su aspetti allarmistici o curiosi), mentre gli scienziati per conto loro la tacciano di eccessiva superficialità. Nella concezione tradizionale della comunicazione della scienza è invalsa così l'idea dei media come 'specchio sporco' della scienza (Bettetini), strumenti inadeguati a riflettere i contenuti scientifici. È anche vero che il divulgatore non giudica l'importanza di una notizia in base a criteri scientifici ma applicativi. Di un fatto scientifico il giornalista valuterà la notiziabilità (ovvero la possibilità di trasformare il fatto in notizia), la novità del contenuto, l'utilità sociale e diversi altri elementi non connessi con il fatto scientifico (Guizzardi). In nessun caso, quello che verrà valutato sarà il merito scientifico.

Come riferirsi a un simile contesto per la produzione di contenuti e l'ideazione di un'esperienza comunicativa di successo?

Se la comunicazione scientifica serve a 'tradurre' la scienza per il pubblico (Latour), operazione preliminare per avviare la seconda parte della ricerca è stata quella di cercare di capire in base a quale metodo questo avvenga.

Per prima cosa dunque è stata portata avanti una metodica ricognizione degli strumenti disponibili per la comunicazione della scienza in Italia.

In collaborazione con l'osservatorio *Observe - Scienza e società* (www.observe.it), la dottoranda ha dapprima analizzato il contesto di riferimento, verificando i variegati e numerosi strumenti disponibili per la divulgazione in Italia. Si tratta di mezzi (e di media) anche molto diversi tra loro, che spaziano dalla radio ai blog passando da quotidiani, riviste e trasmissioni tv fino ad eventi e comunicati stampa, ma che sono talvolta tra loro correlati sia per quanto riguarda la fase di produzione dei contenuti che la loro ricezione da parte del pubblico. In molti casi infatti, la comunicazione della scienza (come altri tipi di comunicazione) subisce un effetto 'ridondanza', per cui la stessa notizia viene 'rimbalzata' da un media all'altro e aumenta di importanza nel corso di questo processo.

In questa parte della ricerca si è inizialmente stilato un semplice elenco degli strumenti disponibili, individuando le principali caratteristiche di ognuno.

In base alle indagini condotte, si è potuto accertare che chi dichiara di accedere con frequenza media (variabile tra due volte a settimana e una volta al mese) a contenuti scientifici, si informa prevalentemente attraverso:

- trasmissioni televisive a tema scientifico – tecnologico
- articoli scientifici su riviste o quotidiani
- siti web o blog
- radio (all'ultimo posto)

Questi sono stati dunque anche gli strumenti sui quali è stata focalizzata la ricerca, anche se si è dovuto tener conto delle reali possibilità della dottoranda di accedere ai diversi media nazionali, il che ha comportato una modifica nell'ordine di importanza e di accesso ad essi.

Sono stati dunque privilegiati nell'ordine:

- articoli scientifici su riviste o quotidiani
- siti web o blog
- trasmissioni televisive a tema scientifico – tecnologico

Sono stati inoltre ricercati eventi aperti al pubblico e con buona risonanza mediatica, in cui potesse essere pubblicamente dibattuto il tema scelto.

Dopo aver inizialmente anche previsto una comunicazione rivolta ai bambini (in seguito esclusa), il target individuato è stato quello generico degli adulti alfabetizzati.

2.1 Nuovi strumenti per contenuti innovativi

Guardando a ritroso nel tempo, tre sono le fasi che si possono individuare in età moderna nella comunicazione della scienza. La prima si può definire 'prometeica', la seconda di mediazione, l'ultima di negoziazione (Nelkin e Bucchi).

Nella fase prometeica, di derivazione neoilluminista, lo scienziato viene visto come il depositario della conoscenza, il detentore di un sapere superiore ed esclusivo. Il comunicatore riesce a trasferire questo sapere al pubblico incolto solo dopo averlo decodificato, sottraendolo alla sua condizione elitaria. Come Prometeo, il giornalista/divulgatore 'ruba' la conoscenza allo scienziato per diffonderla tra gli uomini. Lo fa per educarli e istruirli, partendo dal

presupposto che la scienza debba essere resa accessibile perché tutti possano dividerne le necessità. Tipica di questa fase è la convinzione che - una volta informato - il pubblico si orienti immancabilmente in favore della scienza. Una convinzione più volte smentita dai fatti, che ha costretto la comunicazione della scienza a orientarsi in altre direzioni, modificando il ruolo dei giornalisti/divulgatori scientifici.

Negli anni Ottanta i giornalisti sono diventati quindi mediatori nel rapporto tra la “tecnoscienza” (Latour) e l’opinione pubblica. Il loro ruolo a quel punto non era più quello di 'illuminare' gli incolti, ma quello di descrivere e orientare le opinioni e le trasformazioni della società. Anche questo nuovo ruolo portava in sé però il germe della divulgazione come pratica utile non solo a informare ma anche a indirizzare le scelte.

Solo negli anni Novanta del secolo scorso la comunicazione della scienza è infine entrata in una fase che possiamo definire pienamente 'matura' e consapevole delle sue potenzialità e dei suoi limiti. Questo ultimo cambiamento arriva a compimento grazie all'accettazione del ruolo dell’opinione pubblica come attrice dei cambiamenti e non solo come destinataria delle ultime conquiste scientifiche. Con il *Public Understanding of Science* (PUS, cfr. Nelkin) si apre la strada alla partecipazione pubblica ai temi scientifici, anche se il *deficit model* sul quale si basa questo tipo di comunicazione presuppone che una volta colmata la lacuna nelle conoscenze del pubblico, ogni problema sarà automaticamente appianato. Il PUS in definitiva parte dal presupposto che il pubblico sia ignorante o possieda informazioni erranee o incomplete, e questo condiziona in senso unidirezionale la comunicazione (dal più esperto al meno esperto). Gli ultimi decenni (la sua data di nascita – secondo Pitrelli - si può situare nel 2001) hanno visto il fiorire di un nuovo approccio alla comunicazione scientifica: il PEST. Il *Public Engagement with Science and Technology* porta una nuova

idea di una comunicazione della scienza come comunicazione bi-direzionale, e un nuovo metodo per affrontare tematiche complesse e negoziare la partecipazione pubblica a grandi opere o importanti progetti tecnologici. La tendenza (anche se la pratica non è ancora consolidata) è quella insomma di tenere per la prima volta in considerazione il parere dei cittadini attraverso appositi strumenti a carattere consultivo: focus groups, citizens panels ecc. La comunicazione della scienza diventa così uno strumento di dialogo, mediazione negoziata di scelte politiche e sociali. Il suo ruolo assume un rilievo prima sconosciuto, anche se purtroppo non accompagnato (almeno non ancora in Italia) da una parallela produzione culturale. Il PEST obbliga a una ridefinizione del ruolo del comunicatore, che non 'traduce' più semplicemente il linguaggio scientifico per un pubblico generico, ma deve favorire lo scambio di comunicazioni tra lettore e contesto scientifico e politico.

Come applicare queste riflessioni alla realizzazione di contenuti giornalistici? Gli strumenti 'classici' come articoli e saggi divulgativi, sono stati approcciati in modo innovativo facendo riferimento alle sei funzioni del linguaggio individuate dal linguista Roman Jakobson. Secondo la classificazione del linguista, tre sono le funzioni principalmente idonee alla comunicazione della scienza: quella referenziale (esposizione piana dei contenuti), quella poetica (che contempla l'uso delle metafore per avvicinare concetti 'lontani') e quella metalinguistica (per spiegare termini scientifici poco conosciuti). Nelle comunicazioni legate ai media tradizionali si sono dunque privilegiate la funzione poetica e quella referenziale, con piccoli inevitabili riferimenti metalinguistici ed emotivi. Escluse invece le funzioni fatica e conativa.

La ricerca ha inteso inoltre esplorare anche le possibilità offerte in ambito comunicativo dalle nuove tecnologie. Non si è trattato di semplice interesse

verso la contemporaneità, né tantomeno di gusto per l'originalità a tutti i costi. C'è stata piuttosto la necessità, a fronte del bisogno di comunicare idee innovative dalle dirompenti potenzialità culturali, di legare queste idee a strumenti di comunicazione innovativi. Insomma, di applicare quel 'Il mezzo è il messaggio' del sociologo Marshall McLuhan che da decenni in comunicazione è una sorta di imperativo categorico. Secondo McLuhan, i media non vanno studiati soltanto per quanto riguarda i contenuti che trasmettono, ma anche e soprattutto dal punto di vista delle modalità con le quali lo fanno. I mass media, secondo il sociologo canadese, non sono dunque neutrali e la loro stessa struttura produce un'influenza sui destinatari del messaggio che va al di là del contenuto che veicolano. Scegliere correttamente un mezzo significa quindi associare al messaggio significati accessori e dotarlo di una maggiore o minore capacità di penetrazione nel pubblico. Trattandosi di un messaggio fortemente originale, il suo legame con strumenti innovativi appare dunque funzionale e inevitabile.

2.2 Interviste e momenti formativi

Essendo piuttosto scarso il materiale disponibile per approfondire in maniera tradizionale il tema della divulgazione del concetto di intelligenza vegetale, la dottoranda ha condotto alcune interviste a ricercatori, giornalisti e divulgatori esperti a vario titolo dell'argomento, allo scopo di investigare tutti i possibili approcci alla divulgazione (anche quelli portati avanti con successo in altre parti del mondo). Ha inoltre preso parte a convegni, eventi e momenti formativi di altro tipo, tenutisi sia all'interno che all'esterno dell'università (tra gli altri: (a) Darwiniana 2011, Università di Roma La Sapienza – Facoltà di Filosofia – Le intelligenze vegetali animali, umane, artificiali; (b) Bioforum, Napoli, giugno 2012 - CNR - Biotecnologie agroalimentari al servizio della

salute; (c) General Faraday lecture, Roma, La Sapienza, settembre 2012, Lectio magistralis di Frank A.J.L. James (Royal Institution of Great Britain) sulla relazione tra scienza e religione; (d) Oh! Bcn, Barcellona, ottobre 2012, Evento di design thinking e design creativo ispirato alle ricerche del prof. Stefano Mancuso, finalizzato alla creazione di LIVEPod, un sistema di coltivazione mobile integrabile in contesti urbani; (e) The Internet of plants, Museu Blau - Barcellona, ottobre 2012, conferenza di Stefano Mancuso; (f) meeting annuale della Society of Plant Signaling & Behavior, Vancouver (Canada), luglio 2013).

Sono stati intervistati:

- Vittorio Bo (editore e organizzatore del Festival della scienza, Genova, 2011)
- Maurizio Menicucci (Giornalista Rai che nel tg Leonardo si è occupato più volte del tema - Torino, 2012)
- Michael Pollan (giornalista e scrittore - Vancouver, 2013)
- Francesco Loreto (direttore del dipartimento di scienze Bio-agroalimentari CNR - Roma, 2013)
- Daniel Chamovitz (docente universitario e scrittore - Tel Aviv, 2013)

Dalle interviste a questi professionisti della comunicazioni sono emersi alcuni interessanti spunti per la ricerca: la necessità di individuare 'punti forti' e 'punti deboli' della comunicazione (Bo, Menicucci), la possibilità di usare i pregiudizi culturali come leva attraverso la quale scardinare proprio quegli stessi pregiudizi (Pollan), lo strettissimo legame tra piante e vita umana, alimentazione, salute, da valorizzare attraverso approcci innovativi al tema e in una prospettiva di lungo periodo (Loreto), la speciale natura

dell'argomento 'sensi vegetali' e le sue caratteristiche di attrattività per il pubblico, ma al tempo stesso la necessità di attenersi a rigidi parametri scientifici per la sua comunicazione per non scivolare in trattazioni di tipo 'new age' (Chamovitz). Inoltre è emersa la possibilità di veicolare contenuti inerenti al tema oggetto della ricerca attraverso un corso on line (ancora Chamovitz). Di tutte queste indicazioni ci si è serviti nel presente lavoro allo scopo di inserirsi nell'ambito delle più moderne correnti della comunicazione della scienza con una ricerca originale e saldamente strutturata. La ricerca presenta al tempo stesso forti elementi di continuità e proposte innovative rispetto a precedenti esperienze nello stesso campo.

2.3 La comunicazione della scienza oggi in Italia

All'avvio della ricerca è stato necessario e utile situare l'esperienza che si stava per intraprendere nell'ambito del suo settore di appartenenza. A questo scopo è stato portato avanti uno studio sulla comunicazione della scienza in Italia nei nostri anni, mirato a verificare i gusti del pubblico e i possibili approcci adottabili per una efficace comunicazione delle ricerche sull'intelligenza vegetale.

In Italia non esiste un percorso formativo chiaramente definito per intraprendere la professione di giornalista scientifico o di divulgatore. Anche per questo motivo, la codifica delle azioni utili a comunicare un concetto scientifico è abbastanza vaga e lasciata alla professionalità del singolo, che di volta in volta, confrontandosi con il tema di cui deve (o ha scelto di) occuparsi, elabora una propria 'strategia comunicativa'.

La prima necessità con cui il comunicatore/giornalista (e in questo caso la dottoranda) deve confrontarsi è quella di 'tradurre' il concetto scientifico. Perché le esperienze scientifiche si trasformino in conoscenza condivisibile è

infatti necessario scardinare la perfetta aderenza tra il linguaggio e il suo oggetto su cui si fonda la comunicazione tra scienziati (questa perfetta aderenza è ciò che connatura il linguaggio di ogni comunità e quindi anche di quella scientifica), introducendo una semplificazione dei termini e (necessariamente) dei concetti. Strumento-chiave per condurre questa operazione è la metafora. È in questa figura retorica che risiede la mediazione necessaria per rendere comprensibile al pubblico il tema scientifico (di per sé formulato in modo da escludere dall'accesso all'informazione i 'non addetti ai lavori'). Il passaggio dall'analogia (della quale a volte si serve il linguaggio scientifico), massimo 'slancio' consentito al ragionamento linguistico di chi scrive un *paper*, alla metafora che è la chiave del successo di ogni trattazione scientifica giornalistica non è però privo di conseguenze. Innanzi tutto per il ricercatore, che spesso si sente 'diminuito' per aver perso il potere di controllo sul fatto scientifico (che deteneva in virtù della sua chiara definizione linguistica).

Probabilmente alla base della scarsa considerazione per i giornalisti scientifici da parte dei ricercatori, che in generale li tacciano di essere approssimativi, confusionari, disattenti, è questo sentimento di perdita. L'uso della metafora non è senza conseguenze anche per il pubblico, che a sua volta lo avverte come un compromesso – sia pur irrinunciabile – rispetto alla possibilità di accedere all'informazione scientifica. Dunque l'uso della metafora, strumento comunque indispensabile, è deprecato sia dal vertice che dalla base della 'comunicazione verticale' (Latour), che pure esiste solo grazie ad essa.

Eppure la scienza è intrinsecamente comunicativa. Ovvero porta necessariamente in sé l'esigenza di una sua legittimazione attraverso la condivisione delle scoperte e dei risultati ottenuti con la comunità scientifica.

Lo strumento principe della comunicazione scientifica tra pari è il *paper*, pubblicato su riviste di settore o presentato a un congresso. Uno studio specializzato, che viene redatto ricorrendo a un linguaggio accurato e neutro, fatto di simboli, riferimenti a lavori precedenti, descrizioni di esperimenti, e la cui comprensione è in definitiva riservata ai soli ricercatori che operano in quell'ambito specifico. Accanto a questa emarginante comunicazione orizzontale, si fa però sempre più imprescindibile con l'avanzare del tempo e l'accresciuta richiesta di informazione da parte dell'opinione pubblica, una 'comunicazione verticale'. Una comunicazione cioè che avviene dall'alto al basso, secondo una struttura conica che vede il suo vertice nello scienziato detentore del sapere o della scoperta scientifica e la sua base nel pubblico. Qui i mass media e i professionisti che ci lavorano giocano un ruolo fondamentale, assumendosi il ruolo di 'traduttori'.

La comunicazione all'esterno del sapere scientifico proprio di una cerchia ristretta di specialisti avviene, infatti continuamente, ma i destinatari, non possedendo le chiavi di lettura adatte, non riescono a decodificarla e a comprenderlo. A prima vista, questa mancanza di codice interpretativo dovrebbe rendere impossibile ogni forma di comunicazione verticale, ma secondo le cosiddette 'teorie dominanti' la trasmissione del sapere avviene in modo massiccio attraverso la divulgazione scientifica. Essa è definita come "trasmissione di conoscenza scientifica ad un pubblico profano finalizzata a scopi di edificazione, legittimazione e apprendimento" (Whitley, 1985). In questo modo la comunicazione diventa un procedimento di traduzione perché la conoscenza degli esperti (sapere primitivo) viene resa comprensibile ai non esperti tramite l'adozione di un linguaggio più vicino a quello in uso nella comunità di fruitori della notizia (sapere acquisito). In questo modo secondo Ziman (2002) si ha però un divaricamento dei saperi in quanto il processo di traduzione va a coincidere con un processo di decadimento, a causa della

semplificazione dei contenuti originari, i cui concetti vengono deteriorati, banalizzati e volgarizzati per essere resi comprensibili. L'uso di un linguaggio metaforico non compatibile con i concetti 'puri' del linguaggio scientifico (che invece fa largo uso dell'analogia), è un tipico esempio di questo processo. Non bisogna dimenticare però (Bucchi, 2000) che "il discorso scientifico a livello pubblico è solo apparentemente 'pubblico': talvolta la comunicazione a questo livello non è realmente rivolta al pubblico in generale, ma al raggiungimento di un vasto numero di colleghi, in maniera rapida, utilizzando il livello pubblico come arena comune senza doversi attenere ai tempi e alle costrizioni della comunicazione specialistica".

Nel caso della comunicazione pubblica della scienza, Bucchi individua quindi due possibili esiti: uno divulgativo (o 'celebrativo', nel senso che contribuisce a rafforzare certezza e solidità delle teorie enunciate contribuendo a creare consenso intorno ad esse) e uno di deviazione (in cui l'arena pubblica serve soprattutto per comunicare tra studiosi di diverse aree scientifiche o per scongiurare i rischi di plagio e accelerare i processi di *peer review*). In ogni caso, non bisogna mai dimenticare che qualsiasi problema scientifico, una volta calato nell'arena pubblica, perde una parte dello status di sapere certo (fatto 'duro', secondo Latour) che detiene finché si mantiene nei binari della divulgazione, e diviene soggetto a manipolazione come ogni notizia o fatto non scientifico. Inoltre, la sua validità diventa soggetta a un 'ciclo di vita' paragonabile anch'esso a quello delle notizie e in larga misura dipendente dal presentarsi di concomitanti fatti di cronaca o di interesse pubblico.

Vediamo come vengono trattati i fatti scientifici dai media e dal pubblico.

Gli orientamenti del pubblico verso i temi scientifico - tecnologici dipendono dalla complessa interazione tra molti fattori, tra i quali ai primi posti (Beltrame, Bucchi, Neresini) l'informazione e l'esposizione mediatica. Il

livello di alfabetismo scientifico è ritenuto tra i principali indicatori della capacità di comprensione della scienza da parte del pubblico, e alcune ricerche dimostrano anche una positiva correlazione tra fruizione di contenuti scientifici sui media e alfabetismo scientifico. In altre parole, chi si informa di più, sa di più. Il che se da un lato porta a ritenere che il pubblico di questo tipo di contenuti mediali sia in gran parte auto-selezionato dalla complessità degli argomenti trattati, dall'altro lascia ipotizzare un ruolo positivo da parte del giornalismo scientifico nella sua funzione di mediatore nella comunicazione di temi di importanza sociale. Per questo motivo accanto alle analisi, di cui daremo conto in seguito, su quanto e come i media si occupano di scienza, è opportuno ricordare qui brevemente le più recenti ricerche sull'esposizione del pubblico a temi scientifici e tecnologici contenuti nei media. Di questo tema si occupa da tempo l'Osservatorio Scienza e Società di Observa – Science in Society, che conduce un monitoraggio permanente sul rapporto tra cittadini e scienza e sulla copertura di temi scientifico-tecnologici nei quotidiani italiani.

Tabella 1: Frequenza con cui gli italiani dichiarano di sottoporsi a contenuti relativi a scienza e tecnologia presenti nei media (%)

	<i>Ogni giorno</i>	<i>2-3 volte la settimana</i>	<i>Una volta la settimana</i>	<i>Una volta al mese</i>	<i>Mai</i>	<i>Tot</i>
Guardare trasmissioni televisive che parlano di scienza e tecnologia	6,9	12,6	23,6	32,9	24,1	100
Leggere articoli che parlano di scienza sui quotidiani	4,9	12,2	18,2	29,9	34,9	100
Consultare siti web/blog su scienza e tecnologia	4,3	6,2	7,2	12,5	69,8	100
Leggere riviste che parlano di scienza e tecnologia	2,0	5,7	13,3	34,7	44,2	100
Ascoltare trasmissioni radiofoniche che parlano di scienza e tecnologia	0,8	1,1	2,4	4,1	91,6	100
Media	3,8	7,6	12,9	22,8	52,9	

Fonte - Annuario Scienza e società 2010

Secondo i dati raccolti nel 2010 dall'Osservatorio e riportati nella tabella, gli italiani che accedono ai contenuti tecnico-scientifici presenti nei media sono poco meno della metà della popolazione (il 52,9% dichiara di non interessarsi mai a questo tipo di contenuti). Di questi, in media, il 22,8% entra in contatto con temi scientifici e tecnologici una volta al mese, il 12,9% una volta alla settimana, il 7,6% due o tre volte la settimana e il 3,8% ogni giorno. Tra chi dichiara di interessarsi ai contenuti scientifici, la percentuale più alta è quindi rappresentata da chi sceglie di farlo circa una volta al mese. Una categoria che a sua volta si suddivide in chi afferma di guardare trasmissioni televisive che parlano di scienza e di tecnologia (32,9%), di leggere articoli che parlano di scienza su giornali quotidiani (29,9%), di consultare siti web/blog (12,5%), di leggere riviste (34,7%), di ascoltare trasmissioni radiofoniche (4,1%). Queste proporzioni sono mediamente rispettate anche nei gruppi di intervistati che dichiarano di esporsi più frequentemente all'informazione scientifica, ovvero: per prime vengono le riviste, poi trasmissioni tv,

quotidiani e blog; ultime le trasmissioni radiofoniche. Il nucleo di 'lettori', dunque, rappresenta quello percentualmente più significativo rispetto agli 'spettatori' e agli 'ascoltatori'. Anche per questo, oltre che per l'oggettiva maggiore facilità di accesso a questo tipo di media da parte della dottoranda, nella presente ricerca si è scelto di privilegiare i media 'scritti' (giornali e riviste) rispetto a quelli 'orali' (televisioni e radio).

In generale, i dati sono in linea con quelli raccolti negli anni precedenti, anche se si rileva un leggero calo nel consumo di contenuti scientifici nei media (in aumento solo il ricorso al web come fonte di informazione, soprattutto tra le fasce di età più giovani).

Ma che posto ricoprono i contenuti scientifici all'interno dei media e in particolare dei quotidiani italiani? Le ricerche sistematiche sugli effetti della presenza della scienza nei media sono ancora purtroppo scarse, e così anche quelle che si riferiscono in generale alla presenza quantitativa e qualitativa dell'informazione scientifica nei media italiani. Per fornire una panoramica della situazione italiana, si è scelto di fare qui riferimento ai dati raccolti nel 2010 dallo Science in the media monitor, lo strumento di rilevazione e di analisi ideato da Observa – Science in Society, che tramite un sistema automatico di rilevazione, analisi e archiviazione, monitora e analizza i contenuti scientifici pubblicati dei quattro maggiori quotidiani italiani (Il Sole 24 Ore, il Corriere della Sera, La Repubblica, La Stampa), nella loro versione on line. L'analisi non è purtroppo genericamente estendibile ai quotidiani italiani in generale e neppure agli stessi quotidiani nel loro formato cartaceo, dato che la versione on-line è quasi sempre diversa da quella cartacea ed è pensata, costruita e realizzata in base a logiche proprie e con strumenti molto distanti da quelli di tipo 'tradizionale'. Inoltre, la versione on-line dei quotidiani è più o meno intenzionalmente sempre destinata anche a un pubblico diverso da quello della versione cartacea.

Tabella 2: Distribuzione degli articoli rilevanti e dell'indice di salienza per testata (%)

	<i>Articoli rilevanti</i>	<i>Articoli totali</i>	<i>Indice di salienza (% articoli rilevanti sul totale degli articoli)</i>
Il Sole 24 Ore	1.713	12.636	13,5
Corriere della Sera	1.536	17.412	8,8
La Repubblica	1.115	10.231	10,9
La Stampa	857	6.617	13,0
Totale	5.221	46.896	11,1

Fonte - Annuario Scienza e società 2010

Durante il 2008, nei siti web del Corriere della Sera, della Repubblica, del Sole 24 Ore e della Stampa sono stati pubblicati 5.221 articoli a tema scientifico, vale a dire l'11,1% del totale degli articoli (46.896) pubblicati dalle testate in esame. Tra le testate con il più alto indice di salienza, Il Sole 24 Ore primeggia con il 13,5, precedendo di poco La Stampa (13%) e La Repubblica (10,9%)

Se il numero assoluto, sia complessivo che relativo a ogni singola testata, è difficile da commentare in assenza di altri contesti nazionali di riferimento o di serie temporali più lunghe, appare comunque interessante soffermarsi un attimo sulla collocazione degli articoli all'interno delle testate.

Tabella 3: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle sezioni dei quotidiani on line

	%
Home page	67,1
Scienza e tecnologia	15,7
Altro	5,5
Cronaca	4,1
Cultura	3,3
Spettacolo	1,7
Economia	1,6
Sport	0,6
Politica	0,3
Totale	100

Fonte - Annuario Scienza e società 2010

In base alla ricerca condotta dallo Science in the Media Monitor, il 67% degli articoli a tema scientifico – tecnologico risulta dunque collocato nella home-page. Una percentuale decisamente notevole, anche se il dato andrebbe contestualizzato rispetto alla prassi di ogni singola testata di pubblicare spesso in prima pagina semplicemente le notizie più 'recenti', che vengono poi spostate nelle sotto – categorie tematiche (pagine web) corrispondenti ore o giorni dopo la loro prima pubblicazione.

Assunta l'impossibilità di analizzare singolarmente le motivazioni relative alla pubblicazione di un articolo nella home page – il che consentirebbe di discriminare le notizie pubblicate in evidenza perché più recenti rispetto a quelle messe in evidenza perché ritenute di maggiore importanza - e anche in accordo con le considerazioni (differenti, ma che conducono allo stesso risultato) di Observa, proviamo quindi a prendere in considerazione solo gli articoli non pubblicati nella home page.

Tabella 4: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle sezioni dei quotidiani on line al netto della home page

	%
Scienza e tecnologia	47,6
Altro	16,9
Cronaca	12,4
Cultura	10,1
Spettacolo	5,3
Economia	4,8
Sport	2,0
Politica	0,9
Totale	100

Fonte - Annuario Scienza e società 2010

Esclusa la prima pagina, la tabella rileva che la principale provenienza degli articoli di scienza e tecnologia è - come prevedibile - la sezione 'Scienza e tecnologia' dei quattro quotidiani oggetto della ricerca, che ospita il 47,6% del totale degli articoli. Un dato che certo non stupisce, e che di per sé appare poco indicativo, mentre risulta significativo l'ordine decrescente in cui questi temi appaiono nelle residue sezioni del giornale: 'altre sezioni' (16,9%), 'cronaca' (12,4%), 'cultura' (10,1), 'spettacolo' (5,3%), 'economia' (4,8%), 'sport' (2%) e 'politica' (0,9%).

Appare opportuno notare che se la cronaca e la cultura ospitano ancora una percentuale rilevante di temi scientifici e tecnologici, questi appaiono quasi scomparire nelle pagine riservate alla politica, che addirittura si occupano di questi temi meno delle pagine sportive. Un dato che testimonia di una generale tendenza a escluderli dall'agenda della politica e quindi dalle priorità sociali. Ma che è altresì utile per ideare strategie comunicative efficienti (il tema scientifico va dunque a qualche titolo 'connesso' con temi

culturali o di cronaca, per risultare più 'notiziabile'). In base alla già citata teoria dell'agenda-setting, la maggiore o minore presenza dei temi scientifici nei media gioca un ruolo importante anche nell'influenzare il livello di informazione auto-percepito sui temi scientifico-tecnologici: in altre parole, più sui media si parla di un certo tema, più il pubblico si ritiene su questo tema informato e in grado di interagire con il potere politico.

2.4 Una mediazione necessaria (ma in crisi)

Se è vero che è l'esposizione mediatica alla scienza a influenzare principalmente il pubblico rispetto ai temi scientifici e tecnologici, capire quanta fiducia ha questo nei confronti della categoria preposta al 'confezionamento' delle notizie, appare un passaggio fondamentale della ricerca.

Secondo le risposte fornite dagli intervistati e contenute nell'*Annuario Scienza e società* del 2010, gli interlocutori più credibili quando si parla di questioni legate alla scienza ritenute importanti per la società sono scienziati (44%), ambientalisti (18,1%), comitati e associazioni di cittadini (12,3%), giornalisti (10%), sacerdoti o altre figure religiose (8,2%), imprenditori (3,7%), politici (3,6%).

Il ruolo di mediatori dei giornalisti scientifici è dunque guardato con sospetto sia dalla comunità dei ricercatori che dal pubblico. Naturalmente, per ragioni diverse.

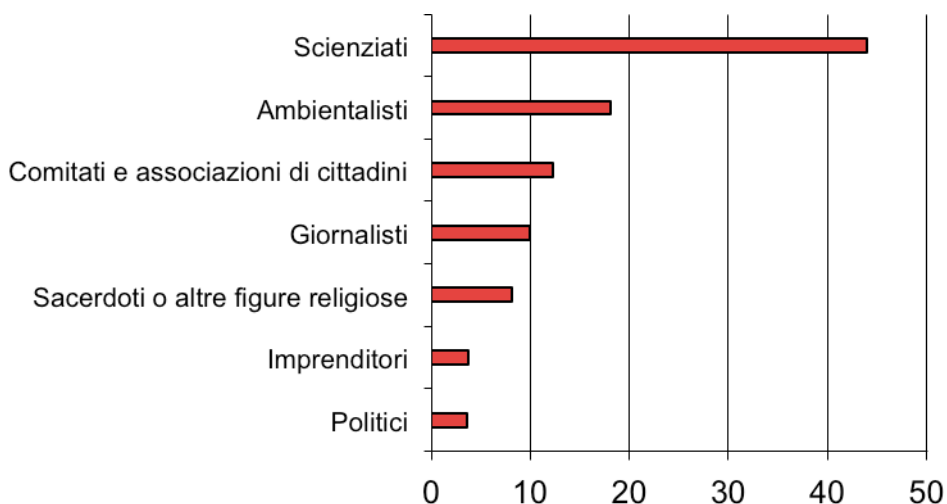
La prima (la comunità scientifica), non manca di far spesso notare che ritiene 'travisati' i propri contenuti. Il motivo va ricercato probabilmente nell'inevitabile processo di degradazione del linguaggio scientifico portata avanti dal giornalista nello svolgimento del suo lavoro, in cui il ricercatore avverte il rischio di scollamento tra la lingua e l'oggetto scientifico e il

giornalista identifica invece lo strumento principale della sua professione, che consiste nel rendere prima di tutto comprensibile e poi interessante per il pubblico l'argomento di cui si occupa.

E' certo da rilevare che non sempre questo processo di traduzione viene condotto con gli strumenti adeguati, ma è altresì da sottolineare che la comunità scientifica mantiene spesso la convinzione di essere l'unica in grado di poter trasmettere correttamente le informazioni che detiene, pur in mancanza di specifiche competenze al suo interno (sono ancora pochi gli uffici stampa scientifici, se si escludono quelli dei grandi enti di ricerca). Se da un lato quindi senz'altro la degradazione del linguaggio e l'uso di metafore per rendere i contenuti scientifici accessibili al grande pubblico rischiano a volte di indurre un'eccessiva perdita di aderenza delle parole all'oggetto scientifico, dall'altro va rilevato come la comunità dei ricercatori sia spesso poco flessibile e in grado di valutare gli strumenti necessari per rendere fruibili per il pubblico i propri contenuti.

Il pubblico, per suo conto, anche in mancanza degli strumenti culturali necessari per poter effettivamente accedere direttamente alle informazioni, quando si parla di questioni legate alla scienza e rilevanti per la società, ritiene in primo luogo attendibili come fonti gli scienziati. Essi sono seguiti da ambientalisti, associazioni di cittadini e solo al quarto posto dai giornalisti (vedi tabella). Il linguaggio giornalistico non viene quindi riconosciuto utile strumento di tramite della conoscenza, anche in assenza di valide alternative per poter fruire dei medesimi contenuti. Neppure la parzialità/imparzialità dei contenuti è tenuta in gran conto dagli intervistati, considerando che i giornalisti sono quasi equiparati ai sacerdoti delle varie religioni e sono considerati molto meno attendibili degli scienziati, malgrado l'esistenza di una scienza 'neutra' sia stata più volte autorevolmente confutata.

Tabella 6 : Gli interlocutori più credibili quando si parla di questioni legate alla scienza rilevanti per la società (domanda a scelta multipla; % di risposte)



Fonte - *Annuario Scienza e società 2010*

Ma torniamo per un attimo ai rapporti tra giornalisti e comunità scientifica, per tentare di approfondire meglio l'argomento sul quale poi si tornerà anche analizzando le interviste.

Bisogna rilevare innanzitutto che il percorso perché una notizia scientifica giunga dalla fonte al lettore è generalmente più lungo di quello compiuto da una notizia sportiva, di cronaca o culturale. La notizia di scienza, infatti, come talvolta accade alla notizia di economia, viene raramente divulgata all'esterno dai diretti interessati (es: un gruppo di ricerca). Al contrario, generalmente l'iter è assai più lungo e complesso. Quasi sempre, gli interessati comunicano con gli uffici centrali (es: un gruppo di ricerca dell'Enea di Frascati comunica con la sede centrale di Roma), che decidono con quali tempi e in che modo fornire la notizia al proprio ufficio stampa. Questo a sua volta deciderà se è il caso di indire una conferenza stampa o piuttosto semplicemente di inviare dei comunicati stampa, che saranno in

genere preventivamente sottoposti ai ricercatori per l'approvazione. I comunicati, nella grande maggioranza dei casi, ove siano ritenuti interessanti verranno per primi recepiti dalle agenzie di stampa, e solo in seguito approfonditi dalle altre testate.

Per tornare al motivo della sfiducia della comunità scientifica nei confronti dei giornalisti scientifici, bisogna sottolineare come un iter comunicativo così complesso richieda che le 'cadute' o le 'declinazioni' della notizia per ogni passaggio siano controllate e non eccessive. Altrimenti, come nel caso del telefono senza fili, la notizia arriva dalla fonte al destinatario completamente distorta. Ora, analizzando la catena delle informazioni, è possibile riscontrare al suo interno tre momenti: uno iniziale (che porta la notizia fino all'ufficio stampa), uno centrale (in cui l'ufficio stampa decodifica la notizia e la trasmette all'esterno) e uno finale (in cui la notizia viene recepita o meno dai media). Se il primo e l'ultimo di questi momenti pur tutti cruciali per il buon esito della comunicazione, non rappresentano un particolare 'pericolo' per la notizia, il momento centrale, quello in cui la notizia passa dall'interno della struttura che l'ha prodotta e quindi dall'interno di una comunità linguistica omogenea all'esterno, è certo il più critico.

Lungo il percorso comunicativo, man mano che la notizia specialistica si avvicina al suo (generalistico) consumatore finale, il linguaggio perde aderenza al concetto che esprime, e si trasforma da linguaggio scientifico in linguaggio generalista. È nel momento della sua definitiva (e irreversibile) trasformazione, che il linguaggio entra in crisi, e determina un 'momento critico' in cui al professionista della comunicazione è richiesto di mediare, con la sua esperienza e professionalità, tra le esigenze del ricercatore (che ritiene il linguaggio scientifico e la sua aderenza completa all'oggetto descritto essenziali per esprimere il concetto scientifico) e il lettore (cui

l'accesso all'informazione scientifica è garantito esclusivamente dalla sua traduzione in un linguaggio generalista).

La nuova ipotesi metodologica cui in questa ricerca si fa riferimento, è dunque quella di lavorare con particolare attenzione su questi passaggi, eliminando quelli non necessari e rimodulando gli altri in funzione della reciproca soddisfazione di ricercatore e comunicatore. Com'è possibile ottenere una comunicazione efficace e al tempo stesso soddisfacente per il mittente? Partendo da questa domanda, la ricerca ha ipotizzato e sperimentato la messa a punto di una nuova prassi basata sulla condivisione dei saperi e sullo scambio di opinioni e materiali.

2.5 Approfondimento del tema: l'intelligenza vegetale

Per capire come sia possibile comunicare efficacemente l'intelligenza vegetale, si è reso necessario un approfondimento dettagliato del tema, che è stato portato avanti attraverso la partecipazione a convegni, la lettura di saggi divulgativi e articoli e attraverso interviste al tutor di questa ricerca e direttore del LINV prof. Stefano Mancuso, pioniere nelle ricerche in questo campo.

Le prime domande alla quali si è inteso trovare una risposta sono state: si può parlare, e a che titolo, di 'intelligenza vegetale'? Come mai la parola intelligenza stride terribilmente se la associamo al mondo vegetale? Millenni di pregiudizi e falsi concetti condizionano il nostro modo di pensare alle piante, eppure esistono numerose e valide motivazioni per l'uso dell'espressione 'intelligenza vegetale'. A differenza degli animali, le piante sono esseri stanziali e vivono ancorate al suolo (anche se non tutte). Per sopravvivere in questo stato si sono evolute in modo da nutrirsi, riprodursi e difendersi diversamente da come fanno gli animali e hanno strutturato il loro

corpo modularmente per far fronte agli attacchi esterni. Grazie a questa struttura, la predazione animale (per esempio di un erbivoro che mangi una parte delle foglie o del fusto), non è un grave problema. In una pianta non sono presenti organi singoli come un cervello, un cuore, dei polmoni, uno o più stomaci: questo perché la loro lesione o asportazione (da parte dell'erbivoro di cui sopra) pregiudicherebbe la sopravvivenza dell'intero organismo. Nelle piante nessuna parte singola è essenziale, anzi la struttura è per lo più ridondante e costituita da moduli ripetuti che interagiscono fra loro e che possono, in certe condizioni, sopravvivere anche autonomamente. Queste caratteristiche rendono le piante molto differenti dagli animali e più simili a una colonia che a un individuo.

Questa differenza è certo una delle peculiarità del mondo vegetale da tenere in maggiore considerazione all'atto della comunicazione.

Una delle conseguenze di una struttura così diversa dalla nostra, infatti, è che le piante ci appaiono distanti, aliene, al punto che a volte facciamo persino fatica a ricordare che sono vive. Avere in comune con (quasi) tutti gli animali un cervello, un cuore, una o più bocche, polmoni, stomaci, ce li rende invece vicini e comprensibili. Con le piante, al contrario, è tutto diverso. Se non hanno un cuore, vuol dire che non hanno circolazione? Se non hanno polmoni non respirano? Se non hanno bocca non si nutrono? E senza stomaco, non digeriscono? Per ognuna di queste domande esiste un'adeguata risposta vegetale: tutte le funzioni possono essere svolte anche in assenza di singoli organi che le controllano e/o le svolgono. Allora che senso ha pensare che le piante non ragionano solo perché non hanno un cervello?

Eppure il primo pregiudizio in merito alla loro intelligenza deriva proprio da questo dubbio: senza l'organo preposto a una certa funzione, com'è possibile che essa possa essere svolta? Nessuno potrebbe negare che una pianta si nutra o respiri, perché allora la sola ipotesi che possa essere intelligente provoca

ferme reazioni di rifiuto?

A questo punto della ricerca, per prima cosa è stato necessario definire il concetto di intelligenza, ovvero scegliere la definizione operativa da applicare. Si è optato per una definizione ampia e dunque atta a includere (più che ad escludere): l'intelligenza è l'abilità di risolvere problemi.

A questo punto è chiaro che in questa definizione rientrano sia le piante che molti animali cosiddetti 'inferiori'. Ma se di questi affermiamo, senza alcun imbarazzo, che sono intelligenti, per le piante il discorso è diverso. Forse non sono in grado di risolvere problemi? Certo che sì. Si difendono dai predatori con l'aiuto di complesse strategie che non di rado coinvolgono altre specie, si fanno aiutare da 'trasportatori' per l'impollinazione, aggirano ostacoli, si scambiano aiuto, sono in grado di cacciare animali o di sedurli, si muovono per raggiungere cibo, acqua, luce, ossigeno.

Come negare, quindi, che le piante siano a pieno titolo esseri intelligenti? Aniché negare un fatto che dovrebbe essere palese a chiunque abbia mai veramente osservato il comportamento delle piante, il modo in cui le piante risolvono i problemi potrebbe al contrario essere fonte di preziose informazioni anche per noi umani. Un altro importante snodo comunicativo.

Il punto è che l'intelligenza è una proprietà della vita, qualcosa che deve essere posseduta anche dal più umile organismo unicellulare. Ogni essere vivente è continuamente chiamato a risolvere problemi che nella loro essenza non sono così diversi dai nostri, come la ricerca di cibo, acqua, dimora, compagnia, difesa, partner. Senza intelligenza non può esserci esistenza.

Inoltre, se definiamo l'intelligenza come abbiamo fatto, non è possibile in alcuna maniera tracciare una soglia artificiale al di sopra della quale l'intelligenza appare e al di sotto della quale ci sono invece gli automi (ossia esseri che rispondono automaticamente agli stimoli ambientali).

Se ipotizziamo che l'intelligenza sia legata al superamento di un qualche tipo

di soglia, dobbiamo è necessario chiedersi se si tratti di una soglia fissa, quindi biologica, o se invece non sia piuttosto una soglia di carattere culturale, quindi variabile con il tempo e il luogo. Nell'Ottocento pochi pensavano che un animale potesse essere definito intelligente. Oggi nessun ricercatore si sognerebbe di sostenere che una scimmia, un cane o anche un uccello non lo siano. Esiste persino un'ampia letteratura che parla di intelligenza batterica. Perché allora non parlare d'intelligenza vegetale?

Ogni pianta registra ininterrottamente un gran numero di parametri ambientali (anche più di quindici tra luce, umidità, gradienti chimici, presenza di altre piante o animali, campi elettromagnetici, gravità ecc.) ed è chiamata, secondo questi dati, a prendere decisioni che riguardano la ricerca degli alimenti, la competizione, la difesa, i rapporti con le altre piante e gli animali; un'attività difficile da immaginare senza far ricorso al concetto d'intelligenza! Del resto, che le piante avessero capacità inesplicabilmente evolute se n'era già accorto Charles Darwin oltre un secolo fa. I tempi però allora non erano maturi. Se oggi lo siano o meno, dipenderà in gran parte dalla qualità della comunicazione portata avanti sul tema.

2.6 Approfondimento del tema: 'punti forti' e 'punti deboli' della comunicazione

Dopo aver approfondito il tema, il lavoro di ricerca è proseguito individuando i 'punti forti' e i 'punti deboli' della comunicazione relativa al tema dell'intelligenza vegetale. Sono stati quindi redatti due elenchi. Del primo (punti forti), facevano parte: i pregiudizi culturali legati al mondo vegetale, il sonno, la possibilità di usare le piante come modello per comprendere intelligenze aliene, i 'sensi' vegetali, la comunicazione. Del secondo elenco (punti deboli) facevano parte invece: l'uso del termine 'vegetale' come

aggettivo dispregiativo nella lingua, la modularità degli organismi vegetali, le differenti scale di tempo (umana e delle piante) e di nuovo i pregiudizi culturali legati al mondo vegetale.

Per iniziare l'analisi si è dunque partiti proprio da questi pregiudizi, che risultavano al tempo stesso un possibile punto di forza e di debolezza per la comunicazione. Come era possibile? Tipicamente, quando si dimostra che una certa idea è falsa e basata su pregiudizi, si apre il campo alla rapida accettazione in sua vece di una idea nuova sullo stesso argomento. Eppure, al tempo stesso, dimostrare a un pubblico generalista (quindi: non a un singolo interlocutore con cui si può avere uno scambio di opinioni) che una certa idea è falsa, è molto difficile. Per esplorare le varie possibilità, si è portata avanti una ricognizione sistematica dei tradizionali argomenti adoperati contro l'intelligenza vegetale. Dal mondo antico a oggi, attraverso l'individuazione di tendenze generali e di alcuni casi esemplari, la ricerca ha rintracciato le origini dei temi (e dei pregiudizi) ancora oggi dominanti nella nostra cultura quando ci si riferisce al mondo vegetale.

Ne è emerso che l'idea che le piante siano provviste di 'cervello' o di anima e che anche i più semplici organismi vegetali siano in grado di sentire e reagire alle sollecitazioni esterne, nei secoli è stata avanzata da numerosi filosofi e scienziati. Decine di grandi pensatori hanno teorizzato e documentato l'intelligenza vegetale e da Platone a Darwin (solo per fare due nomi tra molti altri), alcune delle menti più geniali di tutti i tempi si sono schierate in favore del riconoscimento dell'intelligenza vegetale. Eppure, la convinzione che le piante siano esseri meno evoluti degli altri e che non siano provvisti della minima intelligenza, è saldamente radicata in quasi tutte le culture. Per quante voci si siano levate, sulla scorta di esperimenti e scoperte scientifiche, a favore del riconoscimento dell'intelligenza vegetale, infinitamente di più se ne sono levate ogni volta contro questa ipotesi. Come se esistesse un tacito

accordo, le religioni, la letteratura, la filosofia e anche la scienza moderna hanno lavorato insieme per divulgare nella cultura occidentale l'idea che le piante siano esseri dotati di un livello di 'vita' (neanche a parlare, di 'intelligenza'), più basso delle altre specie viventi. La ricerca è partita dalle grandi religioni monoteiste, per capire come queste affrontano il tema della vita vegetale.

Due di ogni specie di uccello, di ogni specie di animale e di ogni creatura che si muove sulla terra verrà con te perché sia mantenuta in vita (Genesi 6, 18-21). Con queste parole, secondo l'Antico Testamento, Dio indicò a Noè cosa salvare dal diluvio universale perché la vita fosse perpetuata sulla Terra. Prima del diluvio, obbedendo ai sacri dettami, Noè caricò dunque sull'arca uccelli, animali e ogni creatura che si muovesse sulla terra. E le piante? Di loro nessuna menzione.

Nella Sacra Scrittura il mondo vegetale non solo non è considerato pari a quello animale: addirittura non è menzionato. Viene quindi abbandonato al suo destino, che è probabilmente quello di essere annientato dal diluvio, oppure di sopravvivergli insieme ad altre cose inanimate. Delle piante c'è così scarsa considerazione da non doversene preoccupare. Eppure già la Sacra Scrittura contiene alcune contraddizioni. E la prima arriva proprio dal seguito della narrazione. Dopo il lungo naufragio dell'arca, quando ormai da alcuni giorni ha smesso di piovere, Noè libera una colomba perché gli porti notizie del mondo. E sotto che forma si presentano queste notizie? Sotto la forma del ramoscello di ulivo che la colomba porta nel becco al suo ritorno: la pianta offre a Noè la garanzia che alcune terre sono riemerse, e che su di esse la vita è di nuovo possibile. Egli dunque sa bene (pure se non lo afferma mai esplicitamente) che senza piante non può esserci vita sulla terra.

Nella Genesi proprio a due piante, l'ulivo e la vite, viene attribuito simbolicamente il valore della rinascita e della vita, eppure al mondo vegetale

in generale non si riconosce alcuna caratteristica vitale. Attraverso la narrazione sacra, passa al contrario insensibilmente nel credente la convinzione che le piante non siano creature viventi.

In ogni caso il Cristianesimo non è certo la sola religione a negare alle piante lo *status* di esseri viventi. Anche l'Islam si è implicitamente rifiutato di riconoscere loro la vita, accomunandole di fatto agli oggetti inanimati. L'arte islamica, ad esempio, per rispettare il divieto di raffigurare Allah o qualsiasi altra creatura vivente, si dedica con passione alla rappresentazione di piante e fiori, tanto che lo stile floreale ne diventa quasi un marchio di fabbrica. Quindi, le piante non sono esseri viventi: altrimenti sarebbe proibito rappresentarle.

Il lavoro di ricerca porta a concludere che il rapporto della specie umana con le piante è assolutamente ambivalente. Per esempio, lo stesso ebraismo che riconosce nell'Antico Testamento uno dei suoi testi sacri, vieta la distruzione gratuita degli alberi e festeggia il loro capodanno (Tu-bishvat). L'ambivalenza risiede nel fatto che da un lato l'uomo è intimamente consapevole di non poter fare a meno delle piante. Dall'altro rifiuta di riconoscere questa dipendenza.

Se alcune religioni hanno sacralizzato le piante (o meglio alcune di esse), altre sono arrivate al punto di odiarle e persino di demonizzarle. Accadde per esempio durante l'Inquisizione. Allora, alcune piante come l'aglio, il prezzemolo o il finocchio furono addirittura demonizzate, come le donne accusate di stregoneria che si credeva le usassero per le loro pozioni.

Spostandosi dall'ambito religioso a quello letterario, la ricerca ha cercato ulteriori spunti per 'scardinare' i pregiudizi e trasformare questa conoscenza in utile leva comunicativa.

In letteratura il panorama è addirittura desolante; gli scrittori, tranne rarissime eccezioni, si riferiscono al mondo vegetale come a un elemento del paesaggio,

statico e passivo, inorganico come una catena montuosa. Un esempio per tutti può essere tratto dal notissimo *Robinson Crusoe* di Daniel Defoe.

All'inizio del romanzo, Robinson fa naufragio ed è condotto dalla corrente su un'isola disabitata. Per oltre cento pagine, Defoe descrive la solitudine di Robinson, che si aggira solitario su quest'isola – dice l'autore – senza mai incontrare creatura vivente. Solo verso la metà del libro Robinson 'finalmente' incontra il primo essere vivente: un caprone. Eppure, fino a quel momento, l'autore non aveva fatto che descrivere la lussureggiante vegetazione dell'isola! È chiaro che le piante, secondo Defoe, non sono da considerare esseri viventi.

Anche nella filosofia si possono trovare utili spunti comunicativi. Gli interrogativi sulla natura delle piante hanno animato per secoli le discussioni tra filosofi. Da un lato Aristotele (384/3 a.C. – 322 a.C.), pensava che il mondo vegetale fosse più legato a quello inorganico che a quello degli esseri viventi. Dall'altro Democrito e i suoi seguaci dimostravano, al contrario, di avere per le piante un'alta considerazione arrivando a paragonarle a uomini capovolti, con la testa infissa nel suolo e i piedi in aria.

Aristotele, il cui pensiero influenzò larghissima parte del sapere scientifico per quasi due millenni, nelle sue classificazioni divise gli esseri viventi in funzione della presenza o meno dell'*anima* (un concetto per la cui comprensione bisogna rifarsi piuttosto alla radice della parola 'animato', che ancora oggi significa 'che ha la capacità di muoversi': dunque le piante, che secondo Aristotele non si muovevano, non possedevano anima). Sulla scorta di questa definizione, e anche suffragato dalle osservazioni che i tempi consentivano, Aristotele definì inizialmente le piante 'inanimate'.

In seguito però dovette ricredersi e optò allora per una soluzione diversa dotandole di un'*anima di basso livello*, un'anima vegetativa creata apposta per loro e che gli permetteva suppergiù esclusivamente di riprodursi. Se le

piante non potevano essere considerate uguali alle cose inanimate, perché capaci di riprodursi, in ogni caso secondo Aristotele non dovevano essere considerate neanche molto differenti.

Il pensiero aristotelico ha continuato ad esercitare il suo ascendente sulla cultura occidentale per molti secoli, soprattutto in alcune discipline scientifiche come la botanica, che rimasero coerenti con l'insegnamento aristotelico fin quasi alle soglie dell'illuminismo.

Ci sono stati malgrado tutto anche filosofi che hanno tributato alle piante grandi onori. Quasi un secolo prima di Aristotele, per esempio, Democrito (460 a.C. – 360 a.C.) descriveva le piante in modo completamente differente. Egli riteneva addirittura che gli alberi potessero essere paragonati a uomini capovolti, con la testa infissa nel suolo e i piedi in aria. Una visione delle piante che nel corso dei secoli sarebbe tornata più volte.

Sin dall'antica Grecia dunque, due opposte visioni delle piante si trovarono a convivere. Da un lato c'era chi le considerava esseri non senzienti. Dall'altro, chi le considerava organismi intelligenti che mascheravano questa intelligenza dietro uno 'stile di vita' diverso da quello degli animali. Spesso le due posizioni in qualche modo convivevano, in una sorta d'inconsapevole ambivalenza sul tema.

Alcuni utili elementi di comunicazione sono stati rintracciati in questo percorso storico-culturale, e poi usati nel libro *Verde brillante*.

In seguito si è approfondito il tema (altro possibile 'punto forte' della comunicazione) del sonno vegetale. Si è partiti da Linneo, il primo scienziato capace di affermare, già alla metà del Settecento, che le piante dormono. Come fu possibile per uno scienziato della sua fama esporsi in modo tale con un'affermazione capace di far ancora oggi rischiare la carriera a un ricercatore? Il punto centrale era che, allora, al sonno non era riconosciuta alcuna fondamentale funzione biologica correlata alle attività più evolute del

cervello. L'idea di Linneo quindi non venne ritenuta specialmente eversiva e neppure contestata. Oggi, la stessa idea continua a trovare un buon numero di oppositori e probabilmente persino Linneo, se avesse conosciuto le numerose funzioni del sonno, avrebbe interpretato le sue osservazioni in modo differente e avrebbe finito per negare alle piante un'attività paragonabile a quella degli animali. Lo fece del resto almeno in un altro caso: quello delle piante insettivore. Linneo conosceva benissimo le piante che si cibano di insetti, come per esempio la Dionea. Eppure quella realtà (la pianta che mangia l'animale) era a tal punto incompatibile con la rigida organizzazione piramidale della natura di tipo rinascimentale (in cui le piante sono relegate al gradino più basso della vita), che Linneo come i suoi contemporanei si sforzò di trovare mille altre possibili spiegazioni piuttosto che ammettere la semplice evidenza.

Come fu possibile allora per lui affermare con tanta spavalderia che le piante dormono senza essere per questo perseguitato o bandito dalla comunità dei suoi pari? Per lungo tempo si pensò semplicemente che si trattasse di una teoria senza alcun fondamento, che non valeva neppure la pena di confutare. E oltre tutto a chi poteva importare che le piante dormissero o meno quando al sonno non si assegnava alcuna funzione particolare? Solo oggi sappiamo quante importanti funzioni vitali e cerebrali siano associate al sonno. Del resto, fino a meno di dieci anni fa, anche la scienza moderna sosteneva che solo gli animali più evoluti dormono, prima di essere smentita dalla dimostrazione che anche il moscerino della frutta, uno degli insetti più 'semplici' che esistono, prende il suo meritato riposo.

Perché allora le piante non dovrebbero? Forse l'unica spiegazione possibile è che questa possibilità non combacia con l'idea che ci siamo fatti del mondo vegetale.

Questo è un punto di estremo interesse sotto il profilo comunicativo.

3. MATERIALI

Nel corso della ricerca, e parallelamente al lavoro di approfondimento teorico, è stata portata avanti la produzione di contenuti di tipo divulgativo. Si è fatto ricorso a diversi strumenti: articoli sulla stampa (pubblicati sull'Espresso e Il Sole 24 Ore), articoli pubblicati da siti online (CheFuturo! e Espresso.it), interviste (Festival della scienza), montaggio di mini - filmati a scopo promozionale per diversi possibili usi (es. pubblicità, video virali o veri e propri filmati informativi). È stato inoltre dato alle stampe il saggio divulgativo *Verde brillante. Intelligenza e sensibilità del mondo vegetale*, scritto insieme al prof. Stefano Mancuso e pubblicato dall'editore Giunti (2013). Sempre nello stesso periodo (2011-2013) è stata anche realizzata un'App a realtà aumentata ed è stato redatto un progetto (in inglese) per un webdoc sull'intelligenza delle piante.

In tempi di facili entusiasmi (e delusioni) e di grande interesse per le novità proposte dalla scienza, il tema dell'intelligenza vegetale sembrerebbe prestarsi molto bene ad essere facilmente divulgato. In realtà, come emerso nel corso della ricerca, alcune barriere culturali ostacolano l'accettazione di molti degli argomenti utilizzabili per la comunicazione del tema. Per superare queste barriere, contro le quali i ricercatori si sono più volte scontrati nei secoli, il comunicatore deve servirsi oggi di strumenti nuovi. Inutile pensare che, continuando a servirsi degli stessi strumenti già utilizzati inefficacemente finora, i risultati possano un giorno essere diversi. Gli strumenti idonei per costruire una nuova consapevolezza diffusa relativa al mondo vegetale sembrano dunque essere:

- uno o più saggi di divulgazione scientifica sull'argomento, supportati da interviste televisive, articoli giornalistici, partecipazioni a festival

di comunicazione della scienza ed a eventi i più vari possibili legati al mondo della comunicazione, delle piante, del giornalismo, della scienza ecc.

- presenza stabile degli argomenti di cui sopra sulla stampa e nei social network, eventualmente anche tramite account Facebook e Twitter dedicati
- realizzazione di prodotti comunicativi di ultima generazione e ad alto impatto (es. App a realtà aumentata e webdoc) che siano in grado di veicolare più agevolmente contenuti scientifici grazie alla curiosità suscitata negli utenti.

3.1 Articoli

Per garantire una presenza stabile del tema 'intelligenza vegetale' nell'ambito del dibattito culturale italiano, oltre all'ipotesi (poi concretizzatasi) di redigere un saggio scientifico, si è valutata la possibilità di inserire contenuti specifici nell'offerta delle sezioni 'Scienza e tecnologia' di diverse testate. Conseguentemente, sono state redatte alcune proposte di articoli collegate ai 'punti forti' della comunicazione del tema, poi sottoposte a quotidiani, riviste e siti Internet.

Di seguito l'elenco di quelli approvati ed effettivamente pubblicati, corredati dal nome della testata:

- Vieni, c'è un computer nel bosco (L'Espresso)
- Il futuro? È in alto (L'Espresso)
- Arte e scienza (Nòva – Il Sole 24 Ore)

- Alla radice del linguaggio (Nòva – Il Sole 24 Ore)
- Le piante si conetteranno a Internet e ci diranno cosa c'è che non va (CheFuturo! Lunario dell'innovazione in Italia www.chefuturo.it)
- Seminate ortaggi nelle vostre città e cambierete il mondo (CheFuturo! Lunario dell'innovazione in Italia www.chefuturo.it)
- Computer nell'ambiente, ecco i progetti (<http://espresso.repubblica.it>)
- C'è un computer nel bosco (<http://espresso.repubblica.it>)
- C'è un campo sul grattacielo (L'Espresso)

Alcuni di questi articoli hanno ottenuto un feedback specifico (commenti sul sito web, oppure contatti per invitare il prof. Mancuso a eventi di divulgazione), per altri è più difficile valutare l'effettivo impatto. Certo è che, trattandosi di mezzi di comunicazione di massa, la diffusione è stata significativa e il target raggiunto potenzialmente molto elevato e nell'ordine delle centinaia di migliaia di persone.

3.2 *Verde brillante*, un saggio divulgativo

L'ideazione del libro e poi la sua stesura sono avvenute in fasi successive ma collegate tra loro.

Inizialmente la dottoranda è partita con la stesura di un semplice elenco di 'punti forti' e 'punti deboli' della comunicazione del tema scelto. Poi questo elenco è stato trasformato in due indici: uno per un saggio divulgativo (Appendice 1), e un secondo per un libro illustrato per bambini (Appendice 2). Valutando sia i materiali che i tempi a disposizione, si è in seguito deciso di privilegiare la stesura di un saggio divulgativo. Al periodo iniziale di concepimento e strutturazione è seguito quindi il lavoro vero e proprio di

ricerca e approfondimento degli argomenti individuati. E parallelamente la ricerca di un editore, individuato in Giunti.

Quindi si è passati alla vera e propria stesura del libro e alla 'lavorazione partecipata' dell'opera, che ha richiesto l'ideazione e l'applicazione di una formula che prevedesse la collaborazione attiva tra ricercatore (Mancuso) e divulgatrice (Viola) e la discussione congiunta di numerosi assunti. Si sono affrontati temi legati allo stile, alla dimensione dei vari capitoli e al rapporto tra gli argomenti. Sempre tenendo presente il target individuato (pubblico generalista, dunque non specializzato) e dovendo anche bilanciare le scelte editoriali imposte dalla collana.

Il libro ha richiesto complessivamente circa 18 mesi di lavorazione per la sola stesura e correzione delle bozze. E' stato pubblicato nel marzo 2013.

3.3 Spot tv e video divulgativi

Nell'intento di vagliare tutti gli strumenti disponibili, la dottoranda si è cimentata anche con il medium televisivo, montando alcuni brevi filmati a partire da materiale video appositamente selezionato. Le immagini scelte, basate su sequenze filmate a scopo di ricerca all'interno del Linv e messe a disposizione dal tutor, mostrano la crescita accelerata di germogli, o i movimenti accelerati di alcune piante. Attraverso l'accurata selezione di musiche e testo, la dottoranda ha prodotto spot 30" e brevi video informativi, ipotizzando un loro uso come pubblicità televisiva (spot tv), come materiale didattico o direttamente per la promozione delle ricerche sull'intelligenza vegetale. I video sono stati presentati nel corso degli avanzamenti annuali e sono ora disponibili in versione dvd.

Tutti i prodotti audiovisivi sono realizzati in modo da veicolare al tempo stesso il messaggio pubblicitario/promozionale/informativo e anche il

messaggio che le piante sono molto diverse da come le immaginiamo (es: in un caso sembrano comportarsi come bambini che giocano; oppure, in un altro, provano a comunicare con noi). Dunque... perché non considerare che possano anche essere intelligenti?

Questo tipo di comunicazione, in grado di raggiungere un pubblico estremamente ampio, se realizzata con cura è potenzialmente in grado di diventare 'virale' girando nella rete in modo indipendente. Tuttavia è certamente molto indiretta rispetto alla comunicazione del tema 'intelligenza vegetale'. Per questo motivo, anche se gli strumenti realizzati (i video/spot) risultano piuttosto efficaci, non si è approfondita questa linea di ricerca.

3.4 *Plants undisclosed*, il webdoc

Tra le varie possibilità esplorate per la comunicazione del tema 'intelligenza vegetale', c'era quella di realizzare prodotti audiovisivi, e anche un documentario. Ma che tipo di documentario sarebbe stato funzionale al contenuto? Era necessario ricorrere a un prodotto di tipo nuovo, che con la sua stessa struttura richiamasse la novità del tema e alcune caratteristiche del mondo vegetale. Una ricerca sulle più moderne tecnologie disponibili ha consentito di individuare lo strumento *webdoc*.

Un webdoc è un documentario modulare navigabile, basato su Internet. Si tratta dell'ultima frontiera nel campo della documentaristica e la sua innovatività si basa sulle più recenti ricerche in materia di fruizioni dei contenuti audiovisivi. Queste dimostrano ormai in modo chiaro e inoppugnabile che la fruizione tradizionale (spettatore/ascoltatore passivamente esposto al contenuto per decine di minuti) sta ormai scomparendo. Oggi, chi guarda un documentario (o qualsiasi altro

programma lungo, specialmente di approfondimento) ha sempre più bisogno di interagire con quello che sta guardando. Sempre che sia possibile: altrimenti interagisce comunque, ma con qualcosa di esterno, come un tablet o il telefonino. O al limite persino il giornale. L'idea di un unico medium passivo, al quale rivolgere tutta la nostra attenzione per lunghi periodi di tempo sembra essere decisamente sorpassata. La soglia di attenzione continua ad abbassarsi e ormai dopo pochi minuti di esposizione a un qualsiasi contenuto tendiamo a distrarci. Niente di grave. Secondo alcuni osservatori, ci stiamo semplicemente trasformando da spettatori passivi in spettatori attivi. Il webdoc, grazie alla possibilità di essere navigato ed esplorato in base ai gusti e alle curiosità dell'utente, consente un elevato livello di interazione tra spettatore e contenuti, e per questo promette di essere il futuro del genere documentario.

Seguendo il *fil rouge* o la trama indicata dal regista, allo spettatore è consentito operare delle scelte, approfondendo dei contenuti o saltandone altri. In alcuni casi può andare direttamente al finale e poi tornare sugli argomenti più interessanti.

Inoltre, il webdoc presenta altre caratteristiche che lo rendono particolarmente indicato per la comunicazione. Tanto per cominciare, è modulare. Ovvero i contenuti possono essere inseriti e fruiti a 'blocchi' (o pagine). Esso ha dunque una struttura che si può lontanamente paragonare a quella delle piante, e inoltre può essere realizzato come *work in progress*, per esempio con la collaborazione di diversi autori anche residenti in luoghi molto distanti tra loro. Essendo basato su web, può inoltre essere fruito (ma anche commentato, condiviso sui social network ecc.) da utenti residenti in qualsiasi parte del mondo. Senza contare che la sua novità ne fa ancora oggi uno strumento particolarmente curioso e capace di attirare l'attenzione di per sé: un ulteriore valore aggiunto per la comunicazione. Tra gli altri, hanno già

realizzato webdoc il WWF, alcuni grandi giornali come Le Monde e La Repubblica e una manciata di produttori indipendenti. Anche il DISBA - CNR ha in lavorazione un webdoc sull'agricoltura sostenibile.

Per tutti questi motivi, lo strumento è stato ritenuto idoneo per condurre una parte della presente ricerca.

Si è quindi elaborato un progetto (vedi Appendice 3), che prevede la realizzazione di un prodotto in collaborazione con enti, università e ricercatori di ogni parte del mondo. Il webdoc è stato “scalettato” e ne è stato anche proposto un titolo (*Plants undisclosed*).

La traccia del progetto è stata redatta in inglese in modo da essere pronta per una eventuale condivisione con partner accademici stranieri. È già stata anche individuata la società che - tra le pochissime in Italia già attive in questo settore - potrebbe occuparsi di costruire la piattaforma.

3.5 Minerva: l'App a realtà aumentata

Oltre al webdoc, idealmente associato ad una fruizione stanziale dei contenuti, la ricerca ha previsto l'uso di un mezzo di comunicazione capace di veicolare contenuti anche in movimento: lo smartphone. Questa ulteriore apertura al mondo delle nuove tecnologie si è dovuta ad alcune semplici riflessioni.

Le piante sono fra noi: condividiamo lo stesso ambiente, anche se spesso non le notiamo e non sappiamo quasi nulla di loro. In che modo uno strumento di comunicazione può restituire questa vicinanza e accessibilità e al tempo stesso l'idea di una realtà che non conosciamo, che dunque esiste ma è in qualche modo 'nascosta'?

La dottoranda ha svolto una ricognizione del mondo delle App, per esplorare quelle disponibili. Sono davvero poche quelle che si rivolgono al solo mondo vegetale (tipicamente per riconoscere le foglie, anche se le App attualmente

in commercio non sono molto funzionali). Si è dunque pensato non di usare un prodotto preesistente, ma di realizzare un'App nuova, che offrisse per l'utente una qualche funzionalità all'avanguardia (le App sono ormai prodotti di uso comune, quindi un'App di per sé non è più considerabile un prodotto innovativo). La funzionalità ricercata doveva essere in grado di 'svelare' un contenuto nascosto. Di fare da tramite per l'utente rispetto a un contenuto altrimenti invisibile. Proprio come nel caso delle piante, che a guardarle sembrano organismi passivi e invece sono dotate di grande attività.

Si è giunti così alla realtà aumentata. Una recente innovazione tecnologica che consente appunto di 'aumentare' la realtà attraverso l'uso di un dispositivo elettronico, che collega immagini e/o luoghi a contenuti audiovisivi predeterminati.

Una volta individuata la tecnologia, è stata ideata e messa in lavorazione un'App a realtà aumentata, con l'aiuto di un tecnico informatico. Dopo aver osservato la scarsa diffusione delle App rivolte alla conoscenza del mondo vegetale, si è deciso di non legare l'applicazione solo alle piante, ma di renderla strumento aperto e utilizzabile per molti fini, in modo da assicurarne una elevata diffusione.

Minerva (questo il nome scelto, ispirato a quello della dea della Sapienza con l'intento di associare il suo uso a una produzione di conoscenza) è stata quindi realizzata e poi caricata nei market Apple store e Google Play, da dove oggi è gratuitamente scaricabile.

L'App funziona su smartphone e tablet e rimarrà gratuitamente a disposizione dell'Università di Firenze e del Lincv per un periodo di due anni (quello per cui si è pagata la registrazione). L'App potrà servire per veicolare in modo intuitivo e avvincente contenuti aggiuntivi per mostre, pubblicazioni, articoli ecc. grazie alla sua capacità di collegare in modo assolutamente intuitivo

qualsiasi contenuto 2D (es. la copertina di un libro o un altro tipo di immagine) a un video.

Per verificare il funzionamento di Minerva è sufficiente scaricarla su uno smartphone e provarla sull'immagine resa appositamente 'attiva', che si trova in appendice a questa tesi (vedi Appendice 4, anche per le istruzioni).

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1 Esiti dell'iniziativa editoriale *Verde brillante*

Verde brillante. Intelligenza e sensibilità del mondo vegetale, scritto insieme a Stefano Mancuso, è un saggio divulgativo sull'intelligenza vegetale. Pubblicato dall'editore Giunti nel marzo 2013 con una tiratura iniziale di 3.500 copie, è giunto in pochi mesi alla sua terza ristampa (per un totale di circa 15mila copie). I diritti sulla pubblicazione sono stati acquisiti da un editore tedesco che provvederà nel 2014 a una traduzione in lingua e ad una nuova pubblicazione. Sono in corso trattative con altri editori per edizioni in diversi paesi.

Il libro ha vinto nel dicembre 2013 il premio per la divulgazione scientifica assegnato dall'Associazione italiana libro (Premio speciale per le scienze matematiche, fisiche e naturali). La cerimonia di premiazione si è tenuta il 9 dicembre 2013 al CNR di Roma.

Tra gli esiti comunicativi diretti della pubblicazione si possono annoverare diversi risultati, tra cui la pubblicazione di recensioni e articoli correlati, la partecipazione degli autori a trasmissioni televisive, festival, eventi vari di divulgazione scientifica e l'introduzione del tema dell'intelligenza vegetale sul social network Facebook.

Per quanto riguarda l'analisi dei feedback comunicativi, elevato è stato quello del saggio divulgativo

Vediamo nel dettaglio i risultati conseguiti.

Pubblicazione di articoli (recensioni)

Verde brillante è stato recensito da oltre trenta testate, fra agenzie, quotidiani, settimanali, mensili e siti web/blog. Tra gli altri, hanno recensito il libro: La Repubblica (Il Venerdì), Corriere della Sera, Il Sole 24 Ore, La Stampa (Tutto Libri e quotidiano), Ansa, Gardenia, Elle, Focus, Osservatore Romano, Mondo agricolo, Il Manifesto, La mia abitazione, La Gazzetta del Sud, Il Floricoltore, Le Scienze, Madre, En plein air, Europa, L'Ultima riga, La Nazione, Avvenire.

Mentre alcune recensioni si sono limitate a commentare la quarta di copertina o a genericamente introdurre i temi oggetto del saggio, altre hanno 'montato' un pezzo più elaborato, dibattendo il tema e/o introducendo paragoni con altre pubblicazioni recenti o passate e/o approcciando il tema sotto il profilo dell'ammissibilità o meno del concetto stesso di intelligenza vegetale. *Avvenire* ha per esempio citato - oltre al libro - l'articolo apparso su *Focus*, accendendo una vivace polemica giornalistica approdata infine su Facebook, e della quale si darà conto in seguito.

Partecipazione a trasmissioni ed eventi

Grazie alla buona diffusione dell'opera e all'elevato numero di recensioni, gli autori (in particolare Mancuso, cioè quello che per la sua posizione di ricercatore detiene la maggiore *notiziabilità* per giornalisti e organizzatori di eventi) sono stati invitati a partecipare a numerose trasmissioni radio e televisive, a festival ed eventi vari. Tra gli altri, si segnalano le partecipazioni alla rubrica *Libri* di Canale 5, a *Gr Parlamento RAI*, *Class Tv* e alla nota trasmissione di Rai 3 *Che Tempo Che Fa*.

Per quanto riguarda i festival, il prof. Mancuso è stato invitato a tenere lezioni al *Festival della letteratura di Mantova*, al *Festival della mente di Sarzana* e al *Book city di Milano*.

Feedback sul social network Facebook

Nel periodo successivo alla pubblicazione di articoli e alla pubblicazione del saggio *Verde brillante*, oltre che in altre occasioni speciali quali la partecipazione del prof. Mancuso alla trasmissione di Rai 3 *Che Tempo Che Fa*, la dottoranda ha operato una serie di rilievi sul social network Facebook. Scopo dei rilievi, è stato verificare se e in che modo la discussione sull'intelligenza vegetale fosse stimolata dai vari materiali prodotti. Al termine dei rilievi, si è scelto di studiare in particolare due 'casi': quello legato alla partecipazione del prof. Mancuso a *Che Tempo Che Fa* e quello legato invece alla pubblicazione dell'articolo su Focus 'Sensibile come una pianta'. Entrambi questi eventi hanno avuto ampia eco sul social network, con esiti però significativamente diversi.

I commenti che seguono sono basati sull'osservazione delle pagine della trasmissione *Che Tempo Che Fa* e del giornalista scientifico Marco Ferrari (autore dell'articolo su Focus), con analisi dei commenti in esse 'postati'.

In generale, mentre la pagina della trasmissione ha fatto registrare un ragguardevole numero di interazioni tra utenti in pochi minuti, le interazioni nella pagina del giornalista sono state meno numerose e più lente. Tuttavia, nel primo caso è facile constatare uno scarso livello di approfondimento del tema e manifestazioni di curiosità legate più all'oratore che al tema, oltre a un generico plauso di volta in volta rivolto al professore o al conduttore della trasmissione (per averlo invitato). Nel secondo caso invece, il livello di approfondimento risulta più elevato: gli utenti entrano nel merito della

questione 'intelligenza vegetale' e 'postano' persino contenuti aggiuntivi inerenti al tema (come il video di Mancuso al TED).

Si osserva che le reazioni degli utenti sono dunque (come prevedibile) più numerose nella pagina a maggiori accessi. Ma anche più superficiali. Gli utenti non interagiscono tra loro ma con la pagina, non si rispondono, ma postano un solo contributo e poi si disinteressano di quelli degli altri. Nella pagina del giornalista scientifico, a interagire sono invece meno di venti persone, che però discutono nel dettaglio l'idea di coscienza delle piante, di sensibilità, di visione antropocentrica del mondo vegetale. Gli utenti si scambiano informazioni.

Da un punto di vista comunicativo, il secondo tipo di interazione, ancorché più limitato, risulta quindi più efficace, conduce ad approfondimento e personalizzazione dei contenuti e appare certamente preferibile.

4.2 Esiti della pubblicazione di articoli divulgativi

Gli esiti della pubblicazione di articoli su giornali e riviste divulgative, a cura della dottoranda e tutti inerenti temi connessi in vario modo all'intelligenza vegetale, sono evidentemente non semplici da valutare. Si possono tuttavia senz'altro correlare ad alcune di queste pubblicazioni gli inviti rivolti al prof. Mancuso per la sua partecipazione a *Bergamo Scienza*, al *Festival della scienza* di Genova e a *Next - La Repubblica delle idee*. In alcuni casi infatti i contatti sono passati direttamente dalla giornalista (gli organizzatori l'hanno contattata chiedendo un recapito di Mancuso e facendo quindi riferimento all'articolo). In altri casi il riferimento agli argomenti trattati negli articoli è arrivato direttamente al momento del contatto con il relatore, cui è stato chiesto di approfondire proprio quei temi nel corso della conferenza/lezione oggetto dell'invito.

4.3 Esiti della promozione dell'App a realtà aumentata *Minerva*

Valutare direttamente gli esiti dell'introduzione e dell'uso di un nuovo strumento multimediale come l'App a realtà aumentata *Minerva* è estremamente difficile. Si possono tuttavia ottenere informazioni indirette relative al 'gradimento' di questo strumento da parte di enti/soggetti privati, che ne hanno già individuato e ne stanno valorizzando le potenzialità.

Tra gli altri, si segnala l'editore *RAI ERI*, che ha già pubblicato due libri che contengono immagini 'attive' e collegate a video che è possibile guardare grazie a *Minerva*.

Hanno inoltre manifestato interesse per l'App anche l'Orto botanico di Padova e il Museo di Storia naturale di Venezia. L'Orto botanico è attualmente in fase di ristrutturazione e ha previsto l'uso dell'App per approfondire e rendere multimediali le schede a corredo di ogni pianta. L'allestimento dovrebbe essere completo entro il 2015 e *Minerva* dovrebbe essere introdotta a fine 2014.

Per quanto riguarda il Museo di Storia naturale di Venezia, si tratta invece di un contatto relativo alla possibilità di utilizzare l'App come guida virtuale all'interno del museo. Una sorta di guida audiovisiva personalizzabile, con contenuti in 'pillole' da attivare in base agli oggetti cui si è interessati. Per favorire l'uso di *Minerva*, ogni visitatore potrebbe essere dotato di un tablet. Il progetto è tuttora in lavorazione e verrà sottoposto a degli sponsor per la sua attuazione pratica nella prima metà del 2014.

4.4 Esiti della lavorazione di un progetto di webdoc

Il webdoc si può certamente ancora oggi considerare uno strumento nuovo nel panorama dei media italiani. La stesura di una proposta/progetto di documentario su base web dedicato all'intelligenza vegetale non ha finora portato ad alcun impegno diretto per la sua messa in lavorazione. Tuttavia, ha generato varie conversazioni sul tema, sia con il tutor che con altri esperti del settore. Tra gli effetti indiretti del progetto, si registra la lavorazione di un webdoc sul sistema agricolo da parte del Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari del CNR, per il quale è stata chiesta la collaborazione della dottoranda.

5. CONCLUSIONI

Il presente lavoro di ricerca ha interessato diversi ambiti disciplinari, spaziando dalla ricerca bibliografica sulle origini dei pregiudizi sul mondo vegetale (di cui è intrisa la nostra cultura), alla ricerca di nuovi e vecchi strumenti per la comunicazione della scienza, fino al loro concreto utilizzo per la comunicazione del tema scelto.

La ricerca ha così concretamente definito nelle sue linee essenziali una pratica comunicativa basata sulla conoscenza approfondita del contesto e sulla collaborazione tra comunicatore e ricercatore, in grado di attestare la mediazione tra scienza e pubblico a un livello soddisfacente per i due attori (ricercatore e comunicatore) e per l'utente/destinatario. Una prassi basata sulla trasmissione dei saperi e sull'interdisciplinarietà. Dunque non la configurazione di una comunicazione unidirezionale o verticale, dall'alto al basso, in cui il ricercatore è situato al vertice e 'irradia' la sua scienza al pubblico per tramite del giornalista/comunicatore, ma piuttosto una comunicazione bidirezionale: dapprima il comunicatore, con l'aiuto del ricercatore, studia il tema individuando i suoi 'punti forti' e i suoi 'punti deboli' sotto il profilo comunicativo, poi a sua volta accompagna il ricercatore nel suo farsi partecipe e coautore delle tecniche comunicative. Nel corso della ricerca, la dottoranda ha prodotto materiali di 'breve vita' (articoli giornalistici) e altri che invece rimarranno a disposizione per future attività comunicative (saggio divulgativo, App a realtà aumentata).

Tra i media utilizzati, la televisione, Internet e i social media sono risultati quelli in grado di garantire un maggiore e più rapido livello di penetrazione dei contenuti tra gli utenti. Le trasmissioni generaliste e in generale un dibattito non approfondito e indirizzato non sembrano generare conoscenza,

né produrre duraturo interesse sul tema. Tuttavia appare comunque imprescindibile, in sede comunicativa, fare riferimento alle piattaforme multimediali e a Internet.

Le ipotesi più interessanti appaiono quelle che consentono e anzi favoriscono un approfondimento personale dei contenuti, ma anche una loro condivisione e un commento. Per questo il webdoc e l'App a realtà aumentata, ma anche l'apertura e la gestione di una pagina dedicata su un social media (che dovrebbe essere curata dal ricercatore e aggiornata regolarmente), così come l'avvio di un corso on line (e-learning) sono certamente consigliabili, così come l'uso di video promozionali/pubblicitari/educativi a diffondere su web, per accendere e mantenere vivo il dibattito sull'intelligenza vegetale.

Infine, nuovi punti di interesse per la comunicazione dell'intelligenza vegetale sono apparsi al termine della ricerca. Essi sono sintetizzabili nei seguenti punti: plantoidi (robot di ispirazione vegetale), Greenternet (reti di piante collegate a Internet per diffondere dati sull'ambiente), bioispirazione, diritti delle piante.

Questi ultimi due punti meritano un breve approfondimento. Il regno vegetale non è solo una miniera d'ispirazione per la robotica o l'informatica, ma offre numerose soluzioni innovative a molti dei nostri più comuni problemi tecnologici. Sollevando anche problemi etici. Non è un caso, considerando le evidenze scientifiche collezionate negli ultimi decenni, che alla fine del 2008 il comitato etico svizzero per le biotecnologie non umane (ECNH), abbia pubblicato un documento intitolato: *The dignity of living beings with regard to plants. Moral consideration of plants for their own sake*. La nozione di dignità per le piante può essere intesa come un primo segno, una metafora, che le piante hanno diritti indipendentemente dagli interessi umani. Significa che esse devono essere rispettate e che noi uomini abbiamo degli obblighi verso di loro. Se riteniamo le piante semplici cose, macchine passive che

eseguono pedissequamente sempre lo stesso programma, se guardiamo alle piante come organismi il cui unico significato è soddisfare i nostri interessi e bisogni, allora un attributo come dignità sembra francamente insensato. Ma se consideriamo le piante attive, adattabili, verosimilmente capaci di percezioni soggettive e soprattutto detentrici di vita indipendentemente da noi, allora ci sono ottime ragioni per accettare che il concetto di dignità sia applicabile anche a loro.

Molte questioni sono ancora controverse. Molto è ancora da scoprire. Ma su una cosa l'intero comitato bioetico svizzero, composto da filosofi esperti in etica, biologi molecolari, naturalisti ed ecologi è risultata unanimemente d'accordo: le piante non possono essere trattate in un modo totalmente arbitrario. La loro distruzione indiscriminata, per esempio, è moralmente ingiustificabile. Occorre precisare che il fatto di riconoscere dei diritti alle piante non ne riduce o limita necessariamente il loro uso. Così come riconoscere la dignità degli animali non ha significato eliminarli dalla catena alimentare o proibire la ricerca sugli animali.

Per secoli anche gli animali sono stati considerati come macchine senza ragione e soltanto negli ultimi decenni abbiamo cominciato a garantire loro dei diritti, una dignità, del rispetto. Gli animali non sono più soltanto delle cose. Come risultato di questo cambiamento di prospettiva, quasi tutte le nazioni più avanzate hanno approntato delle regole atte a proteggere e tutelare la loro dignità. Per le piante niente di tutto questo esiste, anzi, la discussione sui loro diritti è soltanto agli inizi; ma non è ulteriormente rimandabile. E costituirà certamente un volano impareggiabile per la comunicazione dell'intelligenza vegetale.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aa.Vv., 2000, *La scienza in pubblico. Percorsi nella comunicazione scientifica*, Mac Graw-Hill, Milano
- Ancarani V., 2006, *La scienza decostruita. Teorie sociologiche della conoscenza scientifica*, Franco Angeli, Milano
- Angela P., 1987, *Raccontare la Scienza*, (intervista a cura di) Ferrari G., Pratiche, Torino
- Barbera G., 2009, *Abbracciare gli alberi*, Mondadori, Milano
- Beltrame L., Bucchi M. 2010, *Gli italiani, la scienza e le sfide bioetiche. Scienza, tecnologia e opinione pubblica in Italia nel 2009*, in *Annuario di scienza e società 2010*, Il Mulino, Bologna
- Ben D., 1975, *Scienza e società*, Il Mulino, Bologna
- Bencivelli S., De Ceglia P., 2013, *Comunicare la scienza*, Carocci, Bari
- Bentivegna S., Cannavò L., Viale R., 1995, *La scienza in tv. Dalla divulgazione alla comunicazione scientifica pubblica*, Nuova Eri, Torino
- Bettetini G. e Grasso A, 1998, *Lo specchio sporco della televisione*, Fondazione Giovanni Agnelli, Torino
- Blanc P., 2008, *Il bello di essere pianta*, Bollati Boringhieri, Torino
- Bloor D., 1991, *La dimensione sociale della conoscenza*, Cortina editore, Milano
- Bodmer W., 1985, *The Public Understanding of Science*, Royal Society, London
- Borgna P., 2001, *Immagini pubbliche della scienza. Gli Italiani e la ricerca scientifica e tecnologica*, Edizioni di Comunità, Torino
- Bourdieu P., 2003, *Il mestiere di scienziato*, Feltrinelli editore, Milano
- Bucchi M., 2000, *La scienza in pubblico. Percorsi nella comunicazione*

scientifica, McGrawhill, Milano

Bucchi M., 2002, *Scienza e società. Introduzione alla sociologia della scienza*, Il Mulino, Bologna

Bucchi M. - Mazzolini R. G., 2001, *La scienza nella stampa quotidiana Italiana: il caso del Corriere della Sera 1946-1997* in Guizzardi G. (a cura di), *La scienza nello spazio pubblico*, Il Mulino, Bologna

Bucchi M. e Trench B. (a cura di), 2008, *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Routledge, London

Cannavò L., 1992, *Comunicare la Scienza. Una Nota di Ricerca su Forme e Codici della Divulgazione nella Stampa Italiana*, in *Sociologia della Comunicazione*, n.18

Cannavò L., 1984, *Sociologie della conoscenza scientifica*, Euroma, Roma

Chamovitz D., 2013, *Quel che una pianta sa. Guida ai sensi nel mondo vegetale*, Raffaello Cortina editore, Milano

Cianci E., 2003, *La comunicazione scientifica in Italia: un'interpretazione epistemologica*, JCOM 2 (3), settembre

Dunwoody S.- Ryan M., 1985, *Scientific Barriers to the Popularization of Science in the Mass Media*, in *Journal of Communication*, n.36,2

Dunwoody S.- RyanM., 1987, *The Credible Scientific Source*, in *Journalism Quarterly*, n°67, 1, Primavera

Dunwoody S., 1974, *Ethical Problems in Science Writing*, Temple University, Philadelphia

Fantoni S., Greco P., Montolli B., Pitrelli N., 2002, *Analisi a cura del gruppo di ricerca del Master in Comunicazione della Scienza SISSA*, in *Osservatorio permanente sulla comunicazione scientifica attraverso i media*, volume 1, Ilseis, Ricerca & Formazione per i Sistemi Sanitari, Italtromo Health Group, Roma

Farinelli G., Paccagnini E. Santambrogio G., Ida Villa A., 2004, *Storia del giornalismo italiano*, Utet, Torino

Greco P., 2002, *Quando la scienza fa notizia...*, Jcom 3, Journal of science communication, settembre

Grice P., 1975, *Logica e conversazione*, ristampa del 1993, Il Mulino, Bologna

Hall A.R. e M. 1993, *Storia della scienza*, Il Mulino, Bologna

Latour B. e Woolgar S., 1979, *Laboratory life: the construction on scientific facts*, Princeton University Press

Latour B., 1998, *La scienza in azione. Introduzione alla sociologia della scienza*, Edizioni di Comunità, Torino

Lazarsfeld P. F., a cura di Lombardo C., 2001, *Saggi storici e metodologici*, Eucos by Libreria Italiana

Meadows J.C., 1987, *The Presentation of Science by the Media*, University of Leicester, Leicester

Merton R.K., 1981, *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*, Franco Angeli, Milano

Morcellini M. e Fatelli G., 1994, *Le scienze della comunicazione*, Carocci, Roma

Moscovici S., 2005, *Le rappresentazioni sociali*, Il Mulino, Bologna

Murialdi P., 1996, *Storia del giornalismo italiano*, Il Mulino, Bologna

Murialdi P., 2000, *Il giornale*, Il Mulino, Bologna

Nelkin D., 1998, *Selling science: how the press covers science and technology*, Times book

Neresini F. 2010, *La scienza fa notizia. Primo rapporto su scienza e tecnologia nei quotidiani italiani*, in *Annuario di scienza e società 2010*, Il Mulino, Bologna

- Nowotny H., Scott P., Gibbons M., 2001, *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in the Age of Uncertainty*, Polity
- Parisi D., 2003, *Otto punti sulla comunicazione della scienza*, Jcom, Journal of science communication 02 01 vol. 02
- Pascolini A., 2000, *Metafore e comunicazione scientifica* (Conferenze e seminari 1999-2000, Associazione Subalpina Mathesis, a cura di E. Gallo, L. Giacardi, S. Roero, Torino (pp. 128-141, ma citato da Conoscenza V/2008, rivista del Master in Comunicazione della Scienza dell'università di Padova, www.unipd.it)
- Pitrelli N., 2003, *La crisi del Public Understanding of Science in Gran Bretagna*, in Jcom, Journal of Science Communication, marzo
- Pitrelli N., 2008, *Scienza e società: un dialogo senza comunicatori?*, in Jcom, Journal of Science Communication 07 01 vol. 07
- Pollan M., 2008, *Il dilemma dell'onnivoro*, Adelphi, Bari
- Shaw E., *Agenda-Setting and Mass Communication Theory*, in "Gazette", International Journal for Mass Communication Studies, vol.XXV n.2
- Shinn T., Whitley R., 1985, *Expository Science: formes and functions of popularisation*, Reidel Publishing Company
- Sorrentino C., 1995, *I percorsi della notizia*, Baskerville, Bologna
- Tannenbaum P.H., 1963, *Communication of science Information*, in Science n°3567
- Trachtman R., 1989, *What does the Public Understanding of Science really mean?*, in Bulletin of Science, Technology and Society, n. 9
- Volpato C., 1996, *La diffusione del sapere scientifico. Acquisizione delle conoscenze psicosociali*, FrancoAngeli, Milano
- Wolf M., 1985, *Teorie delle comunicazioni di massa*, Bompiani, Milano
- Ziman J., 2002, *La vera scienza. Natura e modelli operativi della prassi scientifica*, Dedalo, Bari

APPENDICE 1 - INDICE PER UN SAGGIO DIVULGATIVO

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1 ALLE RADICI DEL PROBLEMA

1.1 Le piante e le grandi religioni monoteiste

1.2 Il mondo vegetale secondo scrittori e filosofi

1.3 I padri della botanica: Linneo e Darwin

1.4 L'uomo è l'essere più evoluto del pianeta. O no?

1.5 Le piante: eterne seconde

CAPITOLO 2 LA PIANTA, QUESTA SCONOSCIUTA

2.1 Euglena contro Paramecio, una sfida ad armi pari

2.2 Cinquecento milioni di anni fa

2.3 La pianta è una colonia

2.4 Un problema di tempi

2.5 Noi senza di loro: una vita impossibile

CAPITOLO 3

I SENSI DELLE PIANTE

3.1 Vista

3.2 Olfatto

3.3 Gusto

3.4 Tatto

3.5 Udito

3.6 ...e altri quindici!

CAPITOLO 4

LA COMUNICAZIONE NELLE PIANTE

4.1 La comunicazione all'interno della pianta

C'è qualcuno?

Il sistema vascolare delle piante

Gli stomi

4.2 La comunicazione tra piante

Il linguaggio vegetale

Egoismo o altruismo: cos'è più utile?

4.3 La comunicazione tra piante e animali

Poste e telecomunicazioni

Aiuto! Rinforzi! (sistemi di difesa vegetale basati sulla comunicazione)

I nemici dei miei nemici sono miei amici

Il caso del mais

Il sesso tra le piante

Il più grande mercato del mondo

Piante oneste e piante disoneste

Pecunia non olet (o sì?)

Un 'sistema postale' molto speciale

I frutti: ‘pacchi regalo’ per i postini

CAPITOLO 5

L’INTELLIGENZA VEGETALE

5.1 Si può parlare di ‘intelligenza vegetale’?

5.2 Che cosa possiamo imparare dall’intelligenza artificiale

5.3 L’intelligenza unisce, non divide

5.4 Charles Darwin e l’intelligenza delle piante

5.5 La pianta intelligente

5.6 Ogni pianta è una rete Internet vivente

5.7 Uno sciame di radici

5.8 Gli alieni sono tra noi (l’intelligenza vegetale come modello per la comprensione delle intelligenze extraterrestri)

5.9 Il sonno delle piante

APPENDICE 2 - **INDICE PER UN LIBRO PER BAMBINI**

La pianta

- Cos'è
- Com'è fatta
- Perché ci serve
- La pianta non è una: sono tanti e vivono tutti insieme!

I sensi delle piante

- Vista
- Udito
- Tatto
- Gusto
- Olfatto
- ...più molti altri che noi non abbiamo!

Le piante parlano tra loro

- Come comunicano le piante?
- Le radici parlano con le foglie
- Le piante parlano tra loro
- Le piante parlano anche con gli insetti e con altri animali
- Mamma pianta e i suoi figli

- Le piante hanno una famiglia!

APPENDICE 3 - **PROGETTO DI WEBDOC**

PLANTS UNDISCLOSED

A WebDoc project

by Alessandra Viola

Are plants intelligent? Can they communicate between them and with animals? Do they have senses, ability to learn, ability to recognize keens?

“Plants undisclosed” is the first scientific webdoc dedicated to the wonderful and unknown world of plants.

Realized by University of Florence, Linv and in collaboration with the Society of Plants Signaling & Behavior, the webdoc allows spectators to make their own experience of the ultimate frontiers of the science in this field.

What

Imagine to walk in a museum to visit a special exhibit. While following the suggested path to move inside the exhibition, you spontaneously choose what to look at first, what to look at after, how long to stand in front of every object or content, what to skip or to leave for a second visit.

Now, imagine you can do the same with a documentary.

A webdoc is a web-based interactive documentary that allows web users to select contents to approach while following the 'red path' ideated by the director to tell a comprehensive narration.

Who

“Plants undisclosed” is a webdoc realized with the contribution of the major word experts in plants neurobiology, communication and behavior. Contribution will be coordinated by Linv and the Society of Plants Signaling & Behavior.

The project will be held by Larcadarte (Italy-based production company).

How

Before being a webdoc, “Plants undisclosed” will be an open web platform to share videos and other divulgative contents. Authors will then select topics and materials and invite contributors to participate to the documentary.

Participation could be set in many different ways: sending materials (stats, videos, graphics, short texts), showing availability for video interviews etc.

When

“Plants undisclosed” will require approximately 18 months to be online.

It is also possible to imagine a 'living and growing' documentary, that can be implemented by contributors with their new discoveries or new outreach materials.

Target

Target audience is virtually composed by adult people of every age and every background.

The webdoc will allow personalized kinds of experiences, while being realized with the intention to be scientific but also very accessible and understandable for all.

Divulcation is its first goal.

APPENDICE 4 - **APPLICAZIONE A REALTA' AUMENTATA**

Istruzioni per l'uso

- 1) Scaricare l'App **MINERVA** sul proprio smartphone o tablet (gratis, a partire da Apple store o Google play)
- 2) Lanciarla sul proprio dispositivo
- 3) Inquadrare l'immagine qui sotto (o qualunque altra precedentemente resa 'attiva')
- 4) se necessario, toccare una volta lo schermo per mettere a fuoco
- 5) Quando il video parte, toccare due volte lo schermo per 'sganciare' il dispositivo dall'immagine e continuare a fruire il contenuto video anche in movimento.

