I Quaderni del
Comitato Scientifico Centrale

Divulgazione Scientifica

Divulgazione e didattica sul campo per Operatori Naturalistici e Culturali



2

I Quaderni del
Comitato Scientifico Centrale

Divulgazione Scientifica

Divulgazione e didattica sul campo per Operatori Naturalistici e Culturali

Club Alpino Italiano

Comitato Scientifico Centrale



CLUB ALPINO ITALIANO
Via E. Petrella, 19 - 20124 Milano

ISBN 978 88 7982 123 0

Comitato Scientifico Centrale

Collana e-book:
prima edizione: maggio 2021

Proprietà letteraria riservata
Riproduzione vietata senza l'autorizzazione scritta da parte del CAI

Testi:
Michele Pregliasco

Materiale fotografico:
Giovanni Margheritini - copertina, 6- 8-13-22-23-24-25-55-62-63-66-68-88-103-112-113-114-115-118-122-123-124-126-128
Ugo Scortegagna - 14-15-16-17-18-19-20-21-28-42-56-57-58-59-92-104-105-106-107-108-109-110-111-129
Michele Pregliasco - 49-67-70-87-95-97-116-121
Cristiana Maramotti - 26-33-60-61-64-65

Consulenza e revisione editoriale:
Alessandra Demonte

Progetto grafico e impaginazione:
Giovanni Margheritini

Pubblicato sul sito www.csc.cai.it in maggio 2021
e-book in pdf scaricabile gratuitamente

Ringraziamenti:
Si ringrazia Sara Badano per la collaborazione e i consigli nella stesura del testo

SOMMARIO

Prefazione 7

Introduzione generale 9

Capito 1 - Teoria dell'apprendimento 27
- Introduzione
- La psicologia scolastica: obiettivi di riuscita
- La motivazione
- Le motivazioni in ambiente naturale
- Le emozioni

Capito 2 - Divulgazione scientifica in ambiente naturale 69
- Partire con il piede giusto
- Al lavoro

Capito 3 - Insegnare 117
- Introduzione
- Fornire gli obiettivi
- Siate chiari
- Ansia e panico

Bibliografia 125



PREFAZIONE

Se nel quaderno precedente, quello sulla comunicazione, si è affrontato il tema del comunicare attraverso l'uso dei canali, dei mezzi e dei codici più appropriati, con questo secondo quaderno si entra nel merito del problema della divulgazione scientifica.

Il perché io lo definisca un "problema" è facile da intuire nell'aggettivo "scientifica": ha un suono difficile, che incute timore, che forse è difficile da spiegare perché chissà cosa contiene.

La divulgazione scientifica è infatti l'attività di comunicazione che si rivolge a un vasto pubblico, nel nostro caso a gruppi di soci CAI, attraverso un'informazione semplice, diretta e coinvolgente ma, allo stesso tempo, rigorosa e autorevole.

Sicuramente facile da dirsi, ma più difficile da farsi, soprattutto quando si è in ambiente dove non sempre è possibile riuscire a mantenere il gruppo coeso e con l'attenzione necessaria a capire anche con gli occhi ciò che sente dalla voce di chi racconta.

Occorre innanzitutto sottolineare che la divulgazione scientifica ottempera pienamente all'articolo 1 del nostro statuto (… la conoscenza e lo studio delle montagne…).

Le occasioni per conoscere sono molte per i frequentatori della montagna, ma non sono sicuramente automatiche e intuitive. Alla conoscenza bisogna dedicare tempo e passione ma, al di là delle motivazioni individuali, gran parte del risultato è nelle mani del divulgatore e nella sua capacità di incatenare la nostra attenzione.

Se sarà chiaro e credibile saprà trattenere non solo l'attenzione ma, soprattutto, la curiosità dei frequentatori. È con quest'ultima che scaturisce la voglia di partecipare.

In questo quaderno l'autore descrive con accuratezza gli elementi necessari a fare in modo che il divulgatore scientifico riesca a ottenere la vera partecipazione.

A quel punto diventa facile trasformare ciò che poteva sembrare una normale escursione in montagna in una escursione naturalistica dove gli obiettivi non sono più la vetta, il dislivello o il tempo ma diventano quelli del conoscere, dell'osservare, del cercare, del provare.

L'escursione si trasforma in una vera attività in ambiente dove ognuno converte la curiosità in azioni dirette e il divulgatore diventa il regista di questa attività scenica.

In questo caso il quaderno è interessante non solo per gli Operatori Naturalistici e Culturali ma anche per altri titolati perché l'arte del divulgare è trasversale a ogni attività del CAI.

Buona lettura e divulgate sempre con semplicità e rigore scientifico.

Giuliano Cervi
Presidente
Comitato Scientifico Centrale



INTRODUZIONE GENERALE

Facciamo un'escursione o divulgazione?

Descrivere gli aspetti naturalistici di un sentiero di montagna è una magnifica esperienza, gratificante per tutti, a patto di praticare una buona tecnica di divulgazione.

Se nell'ambito escursionistico abbiamo tanti bravi comunicatori, è anche vero che i casi di persone che si improvvisano non mancano. Attingo agli uni per riproporvi esperienze virtuose, e agli altri per mettervi in guardia rispetto a pratiche controproducenti, che vi lasceranno insoddisfatti o, peggio ancora, falsamente convinti della vostra bravura.

C'è una domanda alla quale ogni persona che vuole occuparsi di divulgazione scientifica dovrebbe rispondere:

ci credo veramente?

Se il cliente non mostra un interesse iniziale, alcuni professionisti rinunciano a qualsiasi attività divulgativa, affermando arbitrariamente che i loro accompagnati preferiscono più camminare che ascoltare. Stessa cosa succede anche nel volontariato quando la gita culturale diventa una sfida a conquistare la vetta nel minor tempo possibile per poi tornare a casa. Alla domanda "*che cosa hai visto?*" la risposta è: "*non mi ricordo ma ci ho messo un'ora in meno rispetto a quello che indicava il cartello*".

La divulgazione scientifica in ambiente naturale è un'attività ancora immatura, per la quale è necessario percorrere gli stessi sentieri in un modo nuovo.

"Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre, ma nell' avere nuovi occhi"
Marcel Proust

Al desiderio di raggiungere la mèta si sostituisce quello di conoscere.

È così che si passa dal turismo distratto e di massa al viaggio di scoperta, che ama, studia e protegge l'ambiente naturale e umano con i suoi equilibri, le sue singolarità e la sua fragilità.

Ci vorrà un po' di tempo per abituarci, ma soprattutto ci vogliono esempi virtuosi di professionisti e volontari.

A chi mi rivolgo?

Pochi sanno che la più antica associazione italiana di appassionati della montagna, nota come Club Alpino Italiano, fin dal suo esordio nel 1863, si è sempre prodigata nel diffonderne le conoscenze scientifiche e storico-culturali. I padri fondatori del sodalizio non furono solo pionieri nella conquista della vetta, ma anche geologi, botanici, meteorologi e studiosi afferenti alle più diverse discipline, che ci hanno tramandato l'amore e l'importanza della scienza attraverso numerosi articoli pubblicati sulla rivista del Club Alpino e libri per lo "scienziato dilettante".

Non è un caso che il primo *best seller* di divulgazione scientifica *"Il Bel Paese, conversazioni sulle bellezze naturali, la geologia e la geografia fisica d'Italia"* fu scritto nel 1876 dall'allora presidente della sezione milanese del Club Alpino Italiano, Antonio Stoppani.

Oggi, all'interno del CAI, tale eredità viene raccolta dai soci impegnati in attività di ricerca e divulgazione scientifica, nonché di protezione dell'ambiente naturale su tutto il territorio nazionale.

In particolare questo quaderno è stato pensato per la figura dell'Operatore Naturalistico e Culturale e per gli Operatori di Tutela dell'Ambiente Montano, tra i cui compiti vi è, per i primi, l'attività di divulgazione scientifica e l'educazione ambientale per i secondi.

Oltre al mondo del volontariato ritengo che di questo quaderno possano farne buon uso anche le professioni come: guide ambientali, guide alpine e altri operatori del settore turistico impegnate nella divulgazione scientifica.

Purtroppo nessuna di queste figure è sostenuta da pubblicazioni di riferimento, in particolar modo quando il pubblico è "sul campo", a diretto contatto con l'ambiente naturale.

La letteratura riferita all'argomento ha un carattere prettamente didattico e pedagogico quando è rivolta al mondo della scuola, mentre acquisisce un taglio giornalistico se si indirizza al divulgatore della carta stampata o del presentatore televisivo, che non hanno messo mai piede su un sentiero di montagna.

Ecco dunque perché ho deciso di scrivere questo quaderno. Intendiamoci, non ho certo la presunzione di "illuminare le menti", quanto piuttosto di fornire un contributo a una attività di nicchia, ancora acerba e, a mio modo di vedere, pionieristica nell'ambito socioculturale e nella psicologia della comunicazione che, si badi bene, lascio agli specialisti del settore pur traendone importanti insegnamenti.

La stesura di questo quaderno trova spunto dalla mia formazione ed è arricchita dall'esperienza maturata in anni di attività, nonché dalla frequentazione e amicizia con guide e professionisti.

Il quaderno si sviluppa a partire da una panoramica delle teorie educative che ci saranno utili a sostenere la divulgazione scientifica degli ONC e dei professionisti, i quali spesso si trovano a svolgere compiti di insegnamento per approdare alla pratica "sul campo".

L'auspicio è che questo lavoro vi sia utile, che siate divulgatori o insegnanti. Si pone spesso una linea di demarcazione tra la didattica scolastica e la divulgazione in ambiente naturale quando in realtà molti concetti sono comuni: non bisogna mai perdere di vista dove si è e con chi si ha a che fare.

Osservazioni e suggerimenti saranno preziosi alleati per un'eventuale prossima stesura.

Sapere non basta

Nelle mie serate di divulgazione scientifica parlo spesso di geologia e questo, qualche volta, mi ha messo in una situazione a dir poco imbarazzante. Io non sono geologo e, nonostante questo, alcune persone non solo mi ritengono tale, ma addirittura più bravo dei geologi veri, al punto che mi è capitato di non capire che i complimenti riferiti al bravo geologo di turno, che aveva tenuto la magnifica lezione, erano in realtà diretti a me.

Ora, lungi da me l'idea di elevarmi a luminare della geologia — materia molto complessa e io solo un appassionato — il punto è un altro: è sufficiente conoscere a fondo una materia per divulgarla? La risposta è no, è una condizione necessaria ma non sufficiente.

Essere padroni della materia non basta e, anche se fossimo capaci di trasferire complicati concetti nelle menti dei nostri ascoltatori, saremmo forse dei discreti docenti ma non certo dei divulgatori.

I bravi divulgatori appassionano a ciò che si sta raccontando.

Scienziati ed esperti hanno il grande vantaggio di conoscere molto bene la loro materia, ma potrebbero non avere, o aver perso, la sensibilità nel capire se un certo argomento può risultare difficile per il pubblico o poco gradito. Al contrario gli appassionati, che non hanno dimenticato la fatica dell'apprendere "in proprio", possono essere divulgatori più efficaci.

L'ambiente naturale

Rispetto alle quattro mura dell'aula scolastica, ciò che colpisce dell'ambiente naturale è il senso di libertà che si respira, forse anche troppa quando un gruppo di adolescenti è sotto la nostra diretta responsabilità.

Una divulgazione scientifica efficace richiede sicurezza interiore.

Per raggiungere questo stato, è bene che il divulgatore conosca a fondo ciò che proporrà, comprese eventuali variazioni sui temi trattati e di percorso (ad esempio ripari di emergenza da usare in caso di pioggia o altre circostanze).

L'obiettivo è la divulgazione scientifica e non il raggiungimento della vetta, pertanto va scelto un itinerario che:

- sia sicuro e quindi non ci siano passaggi pericolosi;
- sia fattibile a tutti i partecipanti;
- preveda soste dedicate alla divulgazione scientifica;
- non debba stancare troppo i partecipanti: una persona stanca è una persona poco disposta ad ascoltare.

Farsi coadiuvare da altre persone aiuta a mitigare la tensione, specie nella gestione di un gruppo numeroso, quindi ben vengano guide alpine, colleghi e accompagnatori di escursionismo.

L' ambiente naturale richiede attenzione, come del resto anche la città, ma non per questo è ostile (salvo condizioni estreme), anzi: studi recenti hanno confermato che lo stress accumulato in ambiente cittadino, viene attenuato "dall'immersione" nella natura, che dona un senso di benessere psicofisico e di armonia interiore. Consiglio quindi, dopo esserci presentati, di non iniziare subito una lezione a tutto campo ma diamo il tempo al gruppo di "acclimatarsi" con una breve passeggiata che ci condurrà al luogo prescelto per iniziare l'attività.

Le persone si saranno immerse nella natura, saranno più rilassate, meno distratte e probabilmente avranno già delle domande da sottoporci.

Evitiamo di parlare alla comitiva mentre si cammina (potrebbe funzionare per gruppi veramente ristretti); camminare aumenta enormemente le cause di distrazione e non aiuta ad ascoltare il relatore, inoltre "ascoltare" richiede il contatto visivo.

Scegliamo le soste:

- è un luogo sicuro, qui nessuno può farsi male;
- è un luogo molto suggestivo e sufficientemente tranquillo;
- è un luogo particolarmente interessante dal punto di vista scientifico/culturale;
- è un luogo che può accogliere tutti quanti e tutti posso ascoltare comodamente il relatore.

Un mio collega si è trovato involontariamente con un gruppo di persone in un campo di *soft-air*, cioè di guerra simulata a colpi di palline di plastica piuttosto fastidiose e dolorose sui punti non coperti dagli indumenti. Questo insegna a guardarsi intorno e a leggere i cartelli!

Bene, sono in un luogo suggestivo, interessante, sicuro e accogliente, ma come posso evitare le varie distrazioni che si incontrano lungo il percorso? La risposta è che non si può.

Solo la nostra eloquenza e la nostra efficacia comunicativa possono essere più forti delle distrazioni.

Dal bosco spunta un cervo, o improvvisamente il vulcano si mette a brontolare: voi che fareste?

Non c'è comunicazione che tenga, aspetto che il momento emozionale, il WOW, finisca.

Sulla coda dell'emozione — quando la sua intensità comincia a scemare ma è ancora presente — mi inserisco per raccontare qualcosa su quel cervo o su quel brontolìo del vulcano che tutti a quel punto vorranno conoscere. Solo dopo posso ritornare al mio discorso iniziale.

L'imprevisto è sempre in agguato e va colto come un'opportunità.

Un giorno volevo parlare delle rocce molto particolari che si trovano in Liguria, purtroppo ero in una zona molto frequentata da turisti, non c'è nulla di peggio che il passaggio delle persone per creare distrazione. Decisi allora di proporre a tutti quanti di sedersi lungo il greto di un torrente per osservare meglio quei sassi bizzarri. Con questa mossa non solo i sassi erano molto più vicini e potevano essere toccati, ma avevo escluso dalla vista il passaggio dei turisti lungo il sentiero attiguo… piccole astuzie possono aggiustare situazioni non propriamente ideali per la divulgazione!

Nella comunicazione in ambiente non è sempre possibile decidere a priori di che cosa si parlerà; volevo parlare dei fiori ma una nevicata tardiva li ha sepolti… forse mi conviene parlare delle tracce degli animali sulla neve!

Oltre a richiedere una certa eccletticità, si richiede anche una notevole flessibilità e conoscenza del territorio. Tuttavia non fatevi spaventare da queste parole: c'è un terzo fattore da considerare che sono le mie conoscenze.

Se non conosco le tracce degli animali non sono obbligato a parlarne, anzi, mai parlare di quello che non si conosce bene. Vorrà dire che parlerò della neve o del clima se mi sento maggiormente competente (e a casa studierò le tracce degli animali per la prossima volta).

Partiamo avendo già pianificato il percorso, un tema (il cervo) e le possibili varianti (se il percorso non fosse agibile o il cervo non volesse palesarsi). Luoghi di ristoro, peculiarità botaniche, geologiche e culturali possono aiutarci ad affrontare gli imprevisti senza crearci ansie.

Più conosciamo il territorio più la nostra divulgazione diventa efficace.





























Capitolo 1

Teoria dell'apprendimento

Introduzione

La psicologia scolastica: obiettivi di riuscita

- Obiettivi di padronanza
- Obiettivi di prestazione
- C'è chi è portato e chi no
- Gli obiettivi di riuscita in ambiente naturale

La motivazione

- Le curiosità
- Sfida ottimale
- L'interesse
- Intrinseca ed estrinseca
- Motivazione di competenza
- Motivazione al successo ed educazione

Le motivazioni in ambiente naturale

- Premi e lodi
- Recuperare la curiosità
- Risultato e costo
- Sentirsi attivamente coinvolti
- Bisogno di autonomia
- Prudenti o audaci?
- La chiusura cognitiva

Le emozioni

- Emozioni piacevoli e spiacevoli
- Da emozione a stato emotivo
- Il benessere

INTRODUZIONE

"Perché una persona dovrebbe partecipare alle mie lezioni?", questa domanda assedia le menti di divulgatori scientifici e insegnanti, o almeno di coloro interessati a motivare l'uditorio.

"Le persone sono mosse da bisogni, come la curiosità, mentre premi e punizioni sono il nerbo che motivano a perseverare nello studio" avrebbero risposto i comportamentisti.

Messe a confronto con lo studio del pensiero e della conoscenza, che caratterizzano il recente approccio cognitivista, queste teorie, se non sconfessate, sono state profondamente ridimensionate.

Secondo le più recenti ricerche, tre fattori orienterebbero l'apprendimento:

- Il ruolo attivo dell'individuo. La motivazione ad apprendere sorge quando l'individuo si pone degli obiettivi e prova emozioni.
- Come l'individuo si percepisce nei confronti del compito che deve affrontare. Il costrutto mentale rispetto a un risultato atteso, positivo o negativo, può influenzare la motivazione, fino a rifiutare argomenti giudicati troppo complicati o attività per le quali si teme di fallire.
- Gli strumenti che l'individuo mette in atto per raggiungere i suoi obiettivi (con riferimento anche alle strategie messe in atto che esulano però dai nostri scopi).

Il passaggio da teorie comportamentiste a cognitiviste, non solo segna la definitiva messa in discussione di un sistema educativo autoritario, per la gioia di quanti ne hanno fatto la diretta conoscenza, ma ci consente di trarne tutti i benefi quando si va a ragionare sulla divulgazione scientifica.



"Un individuo disciplinato non è colui che è stato reso artificialmente silenzioso come un muto, o immobile come un paralitico: questo è un individuo distrutto dalla disciplina. Un individuo disciplinato è, al contrario, colui che è padrone di se stesso e, pertanto, può contare su se stesso quando è necessario seguire una regola"

Maria Montessori

LA PSICOLOGIA SCOLASTICA: OBIETTIVI DI RIUSCITA

Alla domanda:

"che cosa ci spinge ad imparare?"

rispondono, o sarebbe meglio dire, cercano di rispondere le teorie dell'apprendimento.

La psicologia della motivazione scolastica si è posta il problema di capire quali siano gli obiettivi che spingono una persona a impegnarsi in un compito o in un'attività di apprendimento, come egli si percepisce in relazione alle proprie capacità, come si comporta di fronte all'insuccesso e quali emozioni esperisce.

Nella seconda metà degli anni Ottanta, Carol Susan Dweck, insieme ad altri collaboratori, nell'ambito della teoria sugli obbiettivi di riuscita, pose una pietra miliare stabilendo il binomio padronanza/prestazione.

Questa teoria distingue coloro che si pongono come obiettivo imparare da coloro i quali vogliono solo dimostrare agli altri quanto sono bravi. È un modo di relazionarsi all'apprendimento che ritroviamo non solo negli scolari, ma anche tra le persone che accompagniamo lungo i sentieri.

Obiettivo di padronanza

Imparare cose nuove, anche se difficili, caratterizza lo studente motivato da un obiettivo di padronanza: gli piace l'argomento e/o riconosce che quel tipo di studio è molto importante per lui.

Studio geologia…

- *perché mi piace: mi interessa, mi affascina, traggo piacere dal conoscere;*
- *Perché è utile: voglio diventare un geologo.*

È interessante osservare che nell'obiettivo di padronanza siamo mossi dal piacere che proviamo nello studio ma, nel caso invece trovassimo una materia antipatica e noiosa, potremmo essere piuttosto mossi dalla sua utilità, ad esempio perché ci è indispensabile per acquisire una professionalità (diventare geologi).

Tale approccio è tipico delle persone che prediligono compiti e situazioni sfidanti, difficilmente scoraggiate dalle difficoltà e che, in caso di insuccesso, provano frustrazione, ma non impotenza e quindi sono portate a riprovare (Dweck & Molden, 2005).

Emozioni tipiche di chi ha come obiettivo la padronanza sono il piacere di imparare, la gioia, il senso di sfida, la soddisfazione anticipata (da Angelica Moè, *"Il piacere di imparare e di insegnare"*; ne parleremo nel capitolo *"C'è chi è portato e chi no"*).

L'obiettivo di padronanza porta a evitare quelle situazioni che mettono a rischio la propria competenza ed è rivolto a evitare gli errori e la non comprensione.

Quindi non stupisce il rifiuto verso argomenti giudicati troppo complicati e la propensione ad apprendere i concetti piuttosto che imparare a memoria.

Obiettivo di prestazione

Fin dall'infanzia siamo stati abituati a essere valutati in base ai voti che prendevamo a scuola: non sorprende che in questa rincorsa al voto più alto ci si ritrovi a voler fare meglio degli altri o quantomeno a non essere da meno. È il caso di

chi persegue un obiettivo di prestazione, è un approccio che porta a evitare quelle situazioni in cui l'individuo si sente inferiore e quindi a selezionare compiti "facili", dei quali si ha una certa sicurezza di riuscita e/o già affrontati in precedenza con successo. L'insuccesso è spesso causa di scoraggiamento, attribuendone la causa alla propria incapacità.

- Chi è motivato dall'obiettivo di padronanza cerca di essere bravo in quello che fa.
- Chi invece è motivato dalla prestazione è più interessato a essere riconosciuto più bravo degli altri.

Prendere un bel voto, cercare di essere il migliore della classe sono esempi di obiettivi di prestazione, emozioni tipiche sono la noia, conseguente all'affrontare sempre gli stessi compiti e non nuovi o diversi, oppure – quando si è costretti a cimentarsi in situazioni nuove o diverse – la rabbia o l'ansia legate al timore dell'insuccesso (da Angelica Moè, cit.).



C'è chi è portato e chi no

Ragionando in termine di padronanza e prestazione la paura del fallimento nel primo caso e del giudizio nel secondo possono allontanare le persone da un proposito di apprendimento. Esiste, tuttavia, una ragione ancora più profonda, mossa da come noi ci percepiamo capaci:

"non sono portato per la materia"

Questa "convinzione entitaria" porta a credere che le nostre capacità siano "entità cristallizzate" e quindi poco migliorabili: "*Se la matematica non l'ho capita fino ad oggi vuol dire che non la capirò mai*" si sente dire da chi non si sente portato per la materia.

La "convinzione incrementale", per contro, sostiene che le capacità e tutte le abilità siano facoltà passibili di ulteriore crescita.

Paradossalmente, il ragionamento entitario afferma che noi nasciamo con una certa "quantità" di intelligenza che non può cambiare, mentre il ragionamento incrementale asserisce che l'intelligenza può crescere con l'impegno e affrontando delle sfide mentali.

Ora, posto che si possa avere un approccio entitario per una disciplina e incrementale per un'altra, la concezione entitaria può essere decisamente totalizzante, arrivando a impedire qualsiasi interesse verso materie di cui non ci si ritiene all'altezza. La convinzione entitaria è tipica di chi ha un obiettivo di prestazione (ed è la ragione per la quale queste persone non hanno un forte interessamento all'apprendimento di per sé), al contrario da chi persegue obiettivi di padronanza sostenuto dalla convinzione incrementale (*Tabella1*).

Si noti bene che la convinzione entitaria non nasce dal fallimento in sé, quanto

(Tabella 1)	**Convinzione incrementale**	**Convinzione entitaria**
Tipico pensiero sottostante	Si può migliore sempre	Si nasce così, sono fatto così, (non) sono portato
Scelta	Situazioni nuove, attività e ambiti in cui sfidare le proprie abilità	Ottenere risultati e giudizi a dimostrazione del proprio valore; evitare di essere giudicati incapaci
Reazione all'insuccesso	Interpretazione specifica: questa volta è andata così (attese flessibili). Ho sbagliato, ma ho le capacità per migliorami: la prossima volta andrà meglio. Posso imparare dai miei errori	Interpretazione globale: è sempre così (certezza). Sbaglierò ancora. Misura della persona: sono fatto così. Non ce la farò mai
Emozioni tipiche	Soddisfazione anticipata, fiducia, entusiasmo	Preoccupazione, ansia, paura del giudizio e del fallimento, noia

dalla sua attribuzione: posso fallire il compito, ma comunque pensare di avere le risorse per ritentare, e quindi quel fallimento non pregiudica la mia possibilità di migliorare e far meglio la prossima volta (approccio incrementale).

Oppure posso considerare il fallimento totalizzante e ritenere di non avere e di non poter acquisire le capacità per affrontare quel compito, perché sono nato così (approccio entitario) e non riuscirò mai a raggiungere le capacità di altre persone che ho preso come riferimento (obiettivo prestazionale).

Se attribuisco il mio insuccesso a cause che non sminuiscono la mia intelligenza e non metto in discussione la mia capacità di imparare, manterrò una convinzione incrementale, se invece l'attribuzione chiama in causa il mio presunto poco ingegno e la mia presunta innata predisposizione a fallire ecco che svilupperò una convinzione entitaria.

È solamente in parte vero che sia l'insuccesso a demotivare e il successo a motivare, piuttosto è la percezione di fattibilità, il fatto di poter dire "possa farcela" (autoefficacia), pensare di poter migliorare (convinzione incrementale) a essere il vero motore motivante.

Chi si sente pronto e capace di affrontare un compito, vive un'esperienza di soddisfazione anticipata, pregusta già la sensazione del successo. Al contrario, la previsione e quindi l'attesa di un fallimento bloccano ogni spinta motivazionale.

Non sarebbe l'insuccesso quanto l'attesa di un insuccesso a demotivare.

Ma da dove vengono le convinzioni incrementali ed entitarie?

Vedremo nei prossimi capitoli come il sistema educativo — e in particolare il modo in cui veniamo premiati o rimproverati — condiziona fortemente le nostre convinzioni di autoefficacia, che sono il frutto di esperienze ripetute di fallimenti e di successi: quando ai nostri insuccessi seguono critiche, che mirano a svalutare la nostra capacità ad apprendere, anziché rinforzarla, possiamo andare incontro a quella che viene chiamata impotenza appresa.

È sorprendete constatare come, in alcuni casi, la divulgazione scientifica possa

cambiare la percezione relativa alle nostre capacità di apprendimento. Mi è capitato in più occasioni che, persone fortemente convinte di non essere all'altezza di capire la geologia, dopo aver assistito a una attività di divulgazione su questo tema, abbiano cambiato opinione. Questo perché la divulgazione tende a smontare le convinzioni entitarie a favore di quelle incrementali, attraverso una riproposizione più amichevole e più attenta alle esigenze personali dei temi scientifici rispetto a quella compiuta dai sistemi educativi tradizionali.

Si assiste così a una liberazione dai sentimenti di paura e ansia che quella materia incuteva, per essere sostituiti dall'interesse e dalla gioia di apprendere.

Gli obiettivi di riuscita in ambiente naturale

Molti studiosi si sono concentrati sugli obiettivi di riuscita per il loro significato dal punto di vista motivazionale, emozionale e cognitivo.

Alcuni sono concordi a ritenere gli obiettivi di padronanza preferibili, in considerazione del fatto che quelli di prestazione implicano atteggiamenti competitivi e quindi non favoriscono la collaborazione né la richiesta di aiuto nelle situazioni di difficoltà (Kaplan & Middleton, 2002).

Al contrario, gli studenti mossi da un obiettivo di padronanza, non solo tendono a persistere nelle difficoltà, ma cercano aiuto quando non ce la fanno.

Altri autori sono inclini a valutare effetti positivi in entrambi gli obiettivi:

- quelli di padronanza avrebbero effetto sull'interesse
- quelli di prestazione sul rendimento

Barron & Haraqckiewicz (2001) affermano che gli obiettivi potrebbero combinarsi tra loro con effetti positivi e negativi sullo studio.

Vediamo ora di uscire dalle mura scolastiche per analizzare gli obiettivi di riuscita in ambiente naturale e immaginiamoci alla testa un gruppetto di persone nel tentativo di attrarre la loro attenzione verso ciò che stiamo facendo o dicendo.

È chiaro che la prestazione porta con sé alcuni aspetti problematici: una certa conflittualità verso gli altri nel tentativo di primeggiare, le domande che ci vengono poste sono più mirate ad apparire bravi e capaci che mosse da un sincero interesse per la materia e questo può mettere alla prova la vostra tolleranza e la vostra capacità di coinvolgere realmente le persone nella comprensione della scienza.

Durante la vostra attività di divulgazione una persona mossa dall'obiettivo di prestazione potrebbe iniziare una sfida nei vostri confronti per dimostrare chi ne sa di più. Non lasciatevi coinvolgere emotivamente, voi non avete da dimostrare nulla a nessuno, potete interrompere la sfida in qualsiasi momento dicendo: "*adesso però dobbiamo proseguire la nostra attività e passare ad altro argomento*" oppure, rivolgendoci con garbo al nostro interlocutore che sembra aver monopolizzato la discussione: "*lasciamo la parola anche agli altri e vediamo cosa hanno da dire su questo argomento*".

Potremmo chiedere alla persona di "*aiutarvi*", ad esempio a reggere la cartina geologica o, se ha competenze sufficienti, a portare a termine un lavoro manuale o una spiegazione: "*vedo che sai molto sull'argomento, ti chiederò di aiutarmi*". È un modo per placare la sua "sete di

apparire" e stemperare la sua esuberanza, ma si corre il rischio di rinforzare il suo comportamento e ottenere l'effetto opposto: insomma, sta un po' alla vostra sensibilità decidere la strategia più appropriata, soprattutto quando vi trovate una persona obbiettivamente preparata sull'argomento.

Fortunatamente la maggior parte delle persone mosse dalla prestazione sono in qualche modo motivate ad ascoltarvi e imparare qualcosa, se non altro per poter dire al proprio compagno: "*io ne so più di te*". Meglio sarebbe se tutti fossero mossi dall'obiettivo di padronanza, con un sincero, genuino interesse per ciò che state facendo, ma non si creda che anche questo approccio non nasconda qualche difficoltà.

Non è raro trovare persone che potrei definire morbosamente attaccate a un obbiettivo di padronanza: le domande si susseguono l'una dopo l'altra e quasi vi lasciano senza fiato nel cercare di rispondere ai quesiti. Peraltro, solitamente, le persone interessate ad argomenti che conoscono poco, se non pochissimo, vi sottopongono a raffiche di domande che, palesando una totale ignoranza sulla materia, mettono alla prova le vostre conoscenze, le vostre capacità espositive e infine la vostra pazienza.

Stando attenti a non scoraggiare questa sovrabbondante, ma genuina, sete di sapere, è sempre lecito rispondere che non c'è il tempo per soddisfare così tante domande e che ci sono libri, pubblicazioni e internet che possono rispondere al vostro posto. D'altra parte voi avete il compito di interessare, incuriosire e rendervi disponibili nei confronti di tutte le persone che state accompagnando e non solo alle poche che vi stanno tempestando di domande, fateglielo presente nel caso e attenti a non cadere nell'errore di dimenticare il resto del gruppo.

Gli studi più recenti, e la "*prova sul campo*", ci confermano che la prestazione alimenta anch'essa, seppure con fini discutibili e forse una motivazione più fragile rispetto alla padronanza, l'interesse all'apprendimento, quindi scoraggiarla può rivelarsi, dal punto di vista motivazionale, un autogol.

Conviene essere il più possibile inclusivi, sostenendo tutti gli obiettivi di riuscita:

- manteniamoci aperti, disponibili e proattivi;
- puntiamo su argomenti sfidanti (per stuzzicare chi persegue l'obiettivo di padronanza);
- sfruttiamo tutte le motivazioni (anche quelle offerte da chi è mosso dalla prestazione).



LA MOTIVAZIONE

"Ignoranti quem portum petat nullus suus ventus est"
Non esiste vento favorevole per il marinaio che non sa a quale porto vuol approdare
Seneca, Lettere a Lucilio

Gli obiettivi non spiegano il perché ci impegniamo in una attività: ci indicano la direzione nella quale vogliamo andare, ma da soli non sono sufficienti.

La motivazione spinge a realizzarli.

"Motivazione" etimologicamente vuol dire mettere in moto e quindi iniziare, ma anche direzionare e mantenere nel tempo (persistenza) un comportamento che si indirizza verso un obiettivo.

L'obiettivo di padronanza, "*voglio imparare la geologia*", può essere mosso dal piacere di apprendere, come la motivazione intrinseca che trovo in me stesso, al contrario l'obiettivo di prestazione, ad esempio "*voglio prendere un bel voto*", è mosso da una motivazione estrinseca, ovvero da un premio che ci riconoscono gli altri:



La curiosità

Si tratta del bisogno universale di conoscere che si manifesta tramite l'esplorazione dell'ambiente motivata dal desiderio di sapere.

È una ricerca continua di informazioni nuove che comprendono stimoli ed esperienze, necessarie a mantenere un adeguato regime di impegno mentale. Siamo alla continua ricerca di informazione: siamo "*informivori*", secondo qualche autore, ce ne nutriamo in quanto cibo per la mente.

Chi è mosso dalla curiosità si sente attratto da una spinta interiore, che proviene dal sé, è una fortissima motivazione intrinseca, dato che l'informazione viene ricercata con il solo fine di far lavorare la mente e non per l'utilità che questa può avere *(Parisio Di Giovanni, "Psicologia della comunicazione")*.

È un bisogno che trae origine dalla necessità di esplorare il territorio alla ricerca di cibo, di protezione, di riparo. Esiste anche un tipo di curiosità definita epistemica, di esplorazione del sapere anziché dell'ambiente che ci circonda, che ci spinge a consultare fonti di informazione o risolvere problemi *(Berlyne,1960)*.

Alcuni teorici come Berlyne sostengono il ruolo centrale dell'ambiente piuttosto che degli obiettivi personali nello stimolare la curiosità, e in particolare da parte di quegli elementi che giudichiamo di

novità e di incongruenza con le precedenti conoscenze che creano conflitto e incertezze: "*tutti si aspetterebbero che…, invece…*".

Attenzione, però l'incongruenza, così come la novità, deve essere ottimale. Una eccessiva complessità creerebbe ansia così come una complessità insufficiente genererebbe noia:

- un grado ottimale di novità e incongruenza provoca curiosità;
- un grado basso di novità e incongruenza provoca monotonia e conseguente abbandono e disinteresse;
- un grado eccedente di novità e incongruenza provoca un effetto inibitorio, accompagnato da ansia e rischio di fallimento.

La curiosità è un bisogno istintuale, molto evidente nel bambino piccolo che guarda, assaggia, tocca, annusa tutto ciò che gli capita a tiro, esperienze che potranno rafforzarla o reprimerla, al punto che individui diversi e in momenti diversi della vita potranno essere più o meno curiosi.

Se ben usata cattura immediatamente l'attenzione ma, da sola, non garantisce un interesse costante o duraturo perché si esaurisce una volta ottenuta la conoscenza che si cercava, quindi non può essere considerata l'unica motivazione intrinseca ad apprendere (ne parleremo nel capitolo relativo a "L'interesse").

Nostro compito è di risvegliare la curiosità che si aveva da bambini, quindi far assaggiare, annusare, toccare e sentire va di pari passo al vedere, specie quando parliamo di sensazioni piacevoli e inedite. Avete mai provato a vincere quel senso di ribrezzo e toccare la pelle di un serpente ovviamente innocuo?

I diversi tipi di curiosità:

- Curiosità percettiva: vediamo una cosa mai vista e cerchiamo di capire cosa sia, ci spinge ad esplorare l'ambiente, è la tipica curiosità del bambino piccolo.
- Curiosità specifica: "*quale è il titolo di quella canzone?*", abbiamo bisogno di una informazione ben precisa.
- Curiosità diversiva: quando ci annoiamo e andiamo a curiosare sui *social*, ci spinge a cercare stimoli per la mente.
- Curiosità epistemica: è la curiosità per la conoscenza.

La curiosità percettiva e specifica evocano emozioni spiacevoli, una sorta di fastidio come un prurito del quale ci vorremmo liberare.

La curiosità epistemica al contrario evoca una sensazione piacevole di gioia che segue la gratificazione di aver appreso con successo e che dura molto più a lungo rispetto a quel "prurito" che sparisce appena soddisfiamo la curiosità (da un articolo di Giuliano Aluffi (https://www.repubblica.it/venerdi/interviste/2017/08/31/news/la_curiosita_e_geniale- 174298831/).

Una volta che abbiamo catturato *(catch)* l'attenzione bisognerà mantenerla *(hold)* e qui entra in gioco l'interesse.

Sfide ottimali

"Esiste una soglia di difficoltà al di sotto della quale la macchina mentale non si accende, e un'altra al di sopra della quale si inceppa"

Piero Angela

Questa metafora non solo si ricollega al precedente grado ottimale di incongruenza, ma ci spinge a introdurre un concetto molto importante: la sfida mentale.

Affrontare argomenti banali, che non sono all'altezza delle nostre capacità e

aspettative non suscitano l'interesse e non stimolano la motivazione.

Stessa sorte tocca agli argomenti troppo complicati: se non ci sentiamo in grado di affrontarli con successo, ci pervaderà un senso di frustrazione.

Tra questi due estremi si pone la sfida ottimale che crea l'interesse, quando la difficoltà è un po' superiore al livello di base a cui siamo abituati — ed è questo che crea la sfida — senza però ricadere nel troppo complicato.

È molto importante "pregustare" già all'inizio la vittoria, e quella sensazione di gioia della riuscita per essere spinti a ingaggiare la sfida: è fondamentale sapere proporre i compiti sotto forma di sfide e saper proporre e organizzare gli argomenti sotto forma di piccole sfide ottimali.

L'interesse

Leggere un buon libro, assistere a un evento, ascoltare una orazione possono essere attività interessanti per la novità, la sorpresa, lo stupore che suscitano in noi, ma se sono occasionali, perché non sono motivate da un nostro interesse pregresso radicato, si parla di un interesse situazionale; altrimenti si parla di interesse individuale quanto tocca argomenti a noi cari che ci appassionano da una vita.

L'interesse fa leva su conoscenze precedenti, sulle emozioni piacevoli (sorpresa, novità) e spiacevoli (come un fatto di cronaca nera) e su temi a noi vicini. In quest'ultimo caso non solo vanno considerati gli interessi personali (per la scienza, la letteratura, il bricolage ad esempio), ma anche quanto una attività o argomento possano avere influenza sulla vita di tutti i giorni o sulla salute. Alcuni autori parlano di interesse cognitivo legato alle conoscenze pregresse, ed emotivo suscitato dai contenuti che concorrono a rendere interessante un argomento.

Nel caso dell'interesse individuale, chi ne sa troppo poco rispetto al tema proposto è difficile che risulti interessato, così come chi ne sa molto di più: è necessario ingaggiare l'interesse con un grado ottimale di difficoltà, su modello delle sfide ottimali. Inoltre se nel corso di una lettura o di un ascolto si riesce ad anticipare ciò che il libro o il relatore diranno, l'interesse sarà basso perché si annulla l'effetto sorpresa.

A differenza della curiosità, che come abbiamo già detto tende a essere limitata nel tempo, l'interesse è più duraturo, questo perché, una volta ottenuta la conoscenza che si cercava, anziché esaurirsi, tende a porci domande e compiti nuovi; quindi è più affidabile nel catturare a lungo l'attenzione. Questo è particolarmente vero nell'interesse individuale (motivazione intrinseca), dove il processo di porre e risolvere problemi, che caratterizza chi è fortemente coinvolto, non si conclude mai. L'individuo tende a porsi sempre nuove sfide accrescendo così il valore che attribuisce al suo interesse. L'interesse individuale non è teso a raggiungere un obiettivo ma, quanto un continuo manipolare, esplorare, tentare nuove vie, leggere, approfondire, ecc. *(da "la fatica di imparare", Boscolo, 2012)*.

Questa è una esperienza di flusso che incontreremo nei prossimi capitoli dal punto di vista emotivo.

È da tenere presente che l'interesse non è solo funzione della scelta degli argomenti e delle modalità più o meno vivaci della loro esposizione (Pietro Boscolo, 2012), perché un interesse non sostenuto

è un interesse che finisce, a questo proposito si veda quanto dice K. Ann Renninger "*Interest and Identity development in instruction*" - 2009:

Senza supporto dall'esterno e/o le condizioni di sfida che lo nutrono e contribuiscono a svilupparlo, anche un interesse già sviluppato è destinato a estinguersi.

L'interesse che stimoliamo nel pubblico passa per una fase di *catch* (cattura), nella quale cerchiamo di catturare l'attenzione, ad esempio stimolando la curiosità, a cui segue una fase di *hold* (mantenimento), nella quale l'obiettivo è mantenerla.

Il concetto di mantenimento è particolarmente importante nell'interesse situazionale che non è sostenuto da un interesse e da una conoscenza precedenti: qui è importante che i contenuti siano significativi e coinvolgenti per le persone, promuovendo una partecipazione attiva piuttosto che un passivo "assorbimento" di conoscenze (vedremo alcune tecniche nella parte pratica del volume tese a suscitare l'osservazione diretta dei fenomeni naturali per far nascere domande, risposte, esperimenti, nei quali tutti i partecipanti siano coinvolti).

Di contro, noi divulgatori dobbiamo sapere molto bene chi abbiamo di fronte e avere consapevolezza di quello che le persone sanno o vorrebbero sapere.

L'ideale è presentare i contenuti sotto forma di piccole sfide mentali che possano stimolare e mantenere vivo l'interesse, ma anche di questo ne parleremo successivamente.

Una buona tecnica è quella di collegare l'argomento ai bisogni (come la curiosità) alle emozioni (gioia, paura, speranza, ecc) e alle conoscenze del pubblico.

La salute, ad esempio, è un argomento che provoca curiosità, suscita emozioni di paura e speranza, oltre a trovare terreno fertile tra le esperienze personali e il sapere di ciascuno di noi.

Su questo voglio raccontarvi un piccolo aneddoto della mia vita. Io, come ho già avuto modo di dire, sono un appassionato di geologia, eppure ricordo ancora vivamente che in gioventù proprio la geologia è stata la mia unica insufficienza in scienze, con grande rammarico per me e per la mia professoressa. Erano i tempi in cui si studiava più la chimica delle rocce che i processi geologici, e a me tutte quelle formule sterili sembravano prive di significato e non trovavo alcuna gioia in quell'argomento. Non coglievo la stessa bellezza che vedevo nello studio degli esseri viventi con le loro trasformazioni e complessità. Solo molto più tardi ho scoperto quei processi geologici che modellano la superficie del pianeta, altrettanto affascinanti e interessanti di quelli biologici, e solo allora la geologia ha acquistato significato e importanza per me.

Questa esperienza chiarisce come noi ci appassioniamo a condizione che riconosciamo un'utilità in quello che apprendiamo che possa ancorarsi a delle conoscenze o a degli interessi che abbiamo già in noi. Io nutrivo già curiosità per tutto ciò che era complesso, che si trasformava secondo le leggi naturali, ma non avevo ancora trovato un nesso con le scienze geologiche fino al momento in cui incontrai un divulgatore scientifico che me lo fece capire.

Da lì a trasformare una curiosità per la geologia in una passione il passo fu breve.

Quello che spesso fa, magari inconsapevolmente, un divulgatore scientifico è cogliere un interesse situazionale e

trasformarlo in un interesse individuale: si parte dal proporre un argomento preceduto da una fase di *catch*, che richiama curiosità, novità, stupore per poi passare alla fase di *hold* ed è qui che, se ben gestita, si ha la metamorfosi.

Le domande si susseguono, così come le sfide mentali, e ci si avvia verso l'esperienza di flusso: la competenza aumenta e le persone comunque ne vogliono sapere sempre di più, da semplici uditori diventano protagonisti nel fare domande e mettersi in gioco. La gioia provata nel confrontarsi sull'argomento spingerà le persone a innamorarsi di quella materia, acquistare testi di approfondimento.

"L'interesse individuale non implica il raggiungimento di obiettivi, quanto un continuo manipolare, esplorare, tentare nuove vie, leggere e approfondire con la lettura, e così via. È la qualità del coinvolgimento che fa persistere un individuo nel completare e perfezionare la realizzazione di un compito liberamente scelto: chi ha interesse sviluppato non smette mai di approfondire, cercare di saperne di più, si pone degli interrogativi. Perché si sviluppi un interesse individuale c'è bisogno di una sfida cognitiva continua: domande che richiedono un approfondimento, problemi che richiedono una soluzione"

P. Boscolo, "La fatica e il piacere di imparare"

Pietro Boscolo ci insegna quanto l'interesse individuale si sovrapponga alla motivazione intrinseca.

Intrinseca ed estrinseca

La motivazione intrinseca nasce all'interno di noi stessi e ci spinge a svolgere un'attività solo per il semplice piacere di farlo e non perché essa conduce a qualche ricompensa: ciò che viene fatto è fine a se stesso piuttosto che un mezzo per arrivare a un fine *(Edward L. Deci "Intrinsic motivation"- 1975)*.

Un'educazione intrinsecamente motivata è quella il cui scopo non è avere un voto o un diploma: se una ricompensa esiste, questa ci viene dall'interno di noi stessi, come quando risolviamo un *puzzle* o ripariamo un oggetto da soli, ci diciamo "*quanto siamo bravi*" e ci sentiamo piacevolmente soddisfatti.

Si tratta di una disposizione innata e naturale dell'individuo a coinvolgersi in attività interessanti e a esercitare la capacità e, così facendo, a cercare e vincere sfide ottimali (Deci & Ryann1985).

Ci sono tre forme di motivazione intrinseca identificate da RJ. Vallerand (1997):

- motivazione a conoscere, quando si prova piacere a capire e imparare cose nuove
- motivazione a realizzare, quando si prova piacere nel creare e a superare se stessi
- motivazione a sperimentare, il piacere associato a intraprendere nuove attività

Vallerand ci fa capire che non vanno tralasciate né le attività manuali né tutte quelle esperienze in genere che ci permettono di metterci alla prova nello sforzo di creare qualcosa di nuovo fatto da noi: così come la novità, lo sperimentare e il piacere di imparare (obiettivo di padronanza) smuovono e mantengono l'interesse.

Affinché un compito sia intrinsecamente motivato deve essere sfidante, bisogna cioè lanciare una sfida ottimale che lo ponga a un giusto grado di difficoltà.

M.Lepper e J.Henderlong (2000) hanno indicato i quattro elementi fondamentali che sostengono la motivazione intrinseca (Tabella 2):

(Tabella 2)

Elemento	Descrizione
Curiosità	Il tema deve suscitare un certo grado di curiosità che permette di attirare l'attenzione e "accendere" l'interesse
Sfida	Deve implicare una sfida ottimale per mantenere l'interesse
Controllo	L'individuo deve percepire di avere il pieno controllo su quello che si sta facendo
Contesto	Argomenti contestualizzati ovvero vicini agli interessi delle persone in modo che sia facile percepirne il significato e l'utilità

Come Vallerand suggerisce, l'emozione che caratterizza la motivazione intrinseca è il piacere. L'abbiamo già trovata a proposito dell'obiettivo di padronanza. Al contrario quando non si prova alcun piacere per il compito in sé, e siamo mossi da un fine utilitaristico o dall'obiettivo di prestazione, siamo di fronte a un altro tipo di motivazione che è quella estrinseca.

La motivazione estrinseca è legata a quello che gli psicologi chiamano il rinforzo, un premio che deriva dall'essersi comportati in un certo modo o di aver svolto con successo una certa attività. Il rinforzo è qualcosa che ci viene riconosciuto dagli altri e quindi non nasce all'interno di noi stessi. Tipiche motivazione estrinseche sono prendere un bel voto, il diploma, la laurea, insomma tutto quello che ci può essere riconosciuto dalla società e dalle istituzioni.

Si tratta di attività che quindi, almeno in parte, sentiamo come controllate dall'esterno: ciò che ci spinge in questi casi non è tanto il voler fare qualcosa, ma la percezione di doverla fare (Silvia Innocenzi).

La fatica e il piacere di imparare

Quando un geologo ligure vuole far "toccare con mano" lo scontro che avvenne tra Africa ed Europa in un remoto passato porta le persone a fare una passeggiata nel Geoparco del Beigua, e così fece un professore con una comitiva formata da un manipolo di matricole della facoltà di geologia insieme a una moltitudine di escursionisti curiosi.

Sotto i loro piedi le "pietre verdi" si offrivano alle spiegazioni, che il geologo esponeva a profusione con un linguaggio semplice e accessibile a tutti. Tuttavia, man mano che venivano snocciolati dettagli e argomentazioni che si addentravano nella fine chimica dei cristalli, si assisteva a un interessante, quanto imbarazzante, esempio di comunicazione inefficace: mentre le matricole apparivano interessate il resto del pubblico era decisamente annoiato, tanto che preferì rivolgere lo sguardo alla vista sul mare dalla quale, nella foschia dell'orizzonte, a stento si cercava di indovinare la Corsica.

Che cosa era successo?

Prima di fornire una doverosa spiegazione sul fallimento comunicativo, invito i lettori a farlo in modo autonomo.

Sicuramente qualcuno di voi avrà identificato nella compagine eterogenea del gruppo, formato da matricole ed escursionisti, aspettative troppo diverse

e diversi interessi individuali, tanto da richiamare alla memoria lo slogan:

Una comunicazione buona un po' per tutti è quasi sempre un po' cattiva per tutti e più difficile

Separare i gruppi e condurli sul posto in giornate diverse?

Questa soluzione non mi convince completamente: ci trovavamo di fronte a escursionisti estremamente curiosi, con conoscenze geologiche quasi al pari delle matricole, e tutti sapevano perché erano lì: osservare delle rocce in compagnia di un docente universitario.

Sospetto che matricole ed escursionisti avessero entrambi un analogo e genuino obiettivo: apprendere la geologia (obiettivo di padronanza).

Non è che il problema fosse una diversa motivazione nei due gruppi?

Più volte si è affermato che la motivazione intrinseca nasce dalla gioia e dal piacere di apprendere, quando la persona si sente parte attiva e non spettatrice, coinvolta in una sfida ottimale. Questo è quello che viene chiamato il "piacere di imparare".

Al contrario, in chi è motivato estrinsecamente, al piacere si sostituisce il dovere nel portare a termine un'attività per la quale non percepisce interesse, ma solo l'utilità che ne può derivare a fronte di impegno e fatica. È da questo che nasce la "fatica di imparare".

Il piacere di imparare è l'elemento su cui punta il divulgatore per alimentare l'interesse e l'attenzione nel pubblico. La fatica di imparare, al contrario, tende a stancare molto presto le persone, specie quando non è sostenuta dalle forti motivazioni estrinseche della scuola: ricordiamoci che i divulgatori non danno diplomi, tantomeno lauree e neanche dovrebbero dare voti.

L'errore del nostro professore è stato trasformare il piacere di apprendere in fatica, nel momento in cui ha richiesto ai partecipanti di impegnarsi duramente. A quel punto solo le matricole sono state in grado di superare la sfida mentale ricorrendo alla loro motivazione estrinseca: un buon voto all'esame. Per tutti gli altri l'attività aveva oramai perso ogni *appeal* e interesse.

Gli escursionisti non condividevano con le matricole il dovere ma solo il piacere di apprendere, e di questo bisognava tenerne conto.

Quando la motivazione intrinseca cede il passo alla motivazione estrinseca, il divulgatore poco avveduto, o distratto, rischia di perdere l'uditorio, a volte in maniera irrimediabile: concedersi una pausa o proporre un nuovo argomento, più vicino all'interesse generale, è il modo per recuperare l'attenzione di tutti.

Motivazione di competenza

Tra i compiti sfidanti ci sono quelli guidati dal bisogno di competenza o *effectance* di controllare l'ambiente in cui siamo, di mettere alla prova le nostre conoscenze e le nostre competenze (R. White, 1959).

S. Harter (1978), ha esaminato questa motivazione negli adulti individuandone quattro punti chiave:

- la percezione di competenza che si sviluppa per effetto dei successi/insuccessi provati, delle interpretazioni che ne diamo e del sostegno ambientale che riceviamo;
- la percezione di controllo che si riferisce alla sensazione di sentirsi agenti personalmente nella situazione;

- il concetto di sfida ottimale che riguarda la situazione il cui compito è tale nella misura in cui la difficoltà è media o di poco superiore alla competenza percepita;
- la motivazione interiorizzata che emerge quando si acquisisce la capacità di gratificarsi o meno, cioè di autopremiarsi o di autopunirsi a seguito dello svolgimento dell'attività.

Mentre la curiosità ci spinge a esplorare l'ambiente alla ricerca di informazioni, la competenza fa ancora di più: ci spinge ad agire in modo da avere la percezione di poter controllare e avere una sensazione di padronanza dell'ambiente stesso. Ecco così che proviamo a piantare un seme solo per verificare le nostre abilità di botanici o proviamo a smartellare una roccia per il gusto di metterci alla prova come mineralogisti.

Per dirla in parole semplici, motivazione di competenza è: provarci e riuscirci, ottenere risultati attraverso il proprio impegno, sentirci capaci (R. White 1959).

Sarebbe meraviglioso avere persone motivate intrinsecamente da curiosità e competenza, in realtà abbiamo già visto che la società tende a smorzare la curiosità innata e qualcosa di simile può accadere alla competenza. La differenza è la storia di approvazione o disapprovazione nel vissuto delle persone: se fin da bambini siamo stati sostenuti o meno nei nostri tentativi di "provare" a essere competenti. Ci sono molti modi per sminuire questi tentativi e la tabella ne riassume alcuni, il risultato è comunque una bassa motivazione alla competenza:

- Svalutazione: *"non sai fare", "non sei bravo"*
- L'indifferenza: non guardare, non mostrare coinvolgimento o interesse
- L'eccessivo giudizio o ipercriticismo: *"non si fa così", "ecco che stai sbagliando"*
- L'intrusività fattiva: *"lascia stare, faccio io che finiamo prima"*
- L'intrusività verbale: *"prendi quello… non fare altro… così no"*

Nel nostro mestiere o attività di divulgazione scientifica queste sono tutte azioni e frasi da eliminare dal nostro linguaggio. In particolare vi sono certe azioni o certe parole che possono all'apparenza aiutare le persone, ad esempio l'intrusività fattiva, quando ci sostituiamo a qualcun altro in un compito e gli facciamo notare *"che così finiamo prima"*, in verità stiamo mortificando la sua motivazione di competenza.

A questo proposito, attenzione anche alle frasi con doppio-legame, che stanno comunicando due messaggi contrastanti:

- *"voi certo non lo sapete ma…"*
- *"dovete capire che…"*
- *"con questa attività vi spiego che…"*

(Tratto da "Da qui a Maxwell il passo è breve", 2011)

Con queste parole stiamo dicendo che tutti possono capire e comprendere, anche tu, ma al contempo stiamo anche rimarcando la distanza tra il nostro sapere e quello dei nostri interlocutori, ed è un po' come se mettessimo in discussione la prima affermazione, quasi che in realtà volessimo dire *"non posso dirvi tutto perché voi non potreste mai capire"*.

Anche usare la prima persona (io, mi, mio) o la seconda plurale (voi, vi, vostro) sottolinea la distanza con il nostro pubblico e fa mancare l'empatia, meglio la prima plurale (noi, ci, nostro).

Le persone che in passato hanno una storia di successo nell'eseguire un compito o raggiungere degli obiettivi di padronanza avranno probabilmente una discreta motivazione di competenza, al contrario una storia di fallimenti comporta una bassa motivazione di competenza. Questo ci deve far riflettere sul modo in cui noi divulgatori dobbiamo essere vicini alle persone che si mettono alla prova, farli sentire accolti e non essere giudicanti. Quando qualcuno commette un errore non conviene segnalarlo istantaneamente, sarebbe come dire "non sei bravo" e si andrebbe a minare la sua competenza, al contrario conviene aiutarlo perché sia lui stesso a rilevare l'errore e auto-correggersi.

Motivazione al successo ed educazione

La motivazione al successo ci impone di fare bene e portare a termine gli obiettivi che ci siamo posti solo allo scopo di assaporare il piacere di essere arrivato alla mèta. Gli studi di David McClelland (1951) su questo bisogno ci fanno osservare come l'educazione abbia un'importante parte nel nostro discorso e completano quanto abbiamo già detto sulla convinzione incrementale e sulla motivazione intrinseca.

Un ruolo fondamentale nel determinare la motivazione al successo è svolto dalla famiglia che mette il bambino di fronte a degli "standard di eccellenza" e cosa ci si aspetta da lui in relazione a essi.

Mettere il bambino dinnanzi a dei traguardi da raggiungere e quindi offrirgli delle sfide che lui possa affrontare in autonomia, contribuisce a innalzare la fiducia in se stesso e dunque a motivarlo al successo. Al contrario i genitori che non propongono "standard di eccellenza" negano al bambino di esperire l'emotività connessa alla riuscita o fallimento nel raggiungere un obiettivo, essenziale per lo sviluppo della motivazione al successo.

Lo sviluppo della motivazione al successo è condizionata dal fatto che i genitori, oltre a fornire sfide commisurate alle capacità del bambino — quindi con aspettative né troppo grandi da essere irraggiungibili né troppo basse da risultare svalutanti — abbiano la coscienza che il bambino le possa affrontare in autonomia, sviluppando quella che gli psicologi chiamano autoefficacia: *"sono in grado di cavarmela da solo"*.



LA MOTIVAZIONE IN AMBIENTE NATURALE

Abbiamo già visto come le persone interessate alle attività di divulgazione scientifica siano principalmente spinte da motivazioni intrinseche tese all'obiettivo di padronanza mosso dal piacere di apprendere.

Imparare cose nuove stimola l'interesse e quindi è importante incoraggiare la curiosità esplorativa:

- *"provate a toccare questa corteccia"*
- *"a che forma assomiglia il crinale della montagna?"*
- *"annusate il profumo di questo fiore e toccate questa roccia"*
- *"che cosa ci sarà dietro a quell'angolo?"*

come la curiosità epistemica:

- *"oggi vi parlerò di come gli alberi respirano"*
- *"vi racconto la storia di questo luogo"*

Oltre a conoscere, è importante fare e sperimentare: giochi e attività manuali possono coinvolgere il nostro pubblico con un giusto livello di sfida, ad esempio cimentarsi a "giocare" al geologo, al botanico o a qualsiasi altra professione secondo il vecchio adagio:

"se ascolto dimentico, se vedo ricordo, se faccio capisco"

Premi e lodi

Come ho già avuto modo di anticipare, in particolare quando ci riferiamo ai rinforzi, non possiamo fare affidamento alle motivazioni estrinseche (come un bel voto o alla promozione) non essendo noi nel ruolo di insegnanti, tuttavia non dimentichiamo che parole e gesti incoraggiano una persona che ha svolto bene un compito o ha risposto bene a una domanda.

Alcuni autori ritengono che il premio o una lode vadano a diminuire la motivazione intrinseca, perché inducono le persone a impegnarsi per ottenere il premio (motivazione estrinseca), con il rischio che, cessando la lode, cessi anche l'impegno. In questo caso la mia lode sta trasmettendo il messaggio *"ti stai impegnando per fare piacere a me"*.

Pur ritenendo in parte valido questo ammonimento, ritengo che comunque una lode sincera e motivata mantenga viva l'attenzione perché ci fa apparire partecipi e interessati a quanto sta facendo la persona che stiamo lodando e trasmettiamo un messaggio positivo a tutti quelli che ci stanno ascoltando, a patto che si seguano alcune regole:

Si può dire "bravo/brava"?

Purtroppo questa frase, veloce da dire, rende le persone che ricevono il complimento più vulnerabili di fronte agli insuccessi, tanto che alle prime difficoltà tendono a ritirare le loro motivazioni. In effetti da una parte si rischia di spingere estrinsecamente a *"fare le cose per sentirsi dire bravo"*, dall'altra, quando le cose non riescono, a far percepire tutta l'incompetenza per quel fallimento, un po' come se al primo ostacolo si scoprisse che *"non sei affatto bravo/brava"*.

Per evitare tutto ciò, e spingere verso motivazioni intrinseche, la lode deve passare attraverso le ragioni per cui il compito è riuscito: *"hai osservato molto attentamente, e ti sei accorto che…"*, magari si

può aggiungere: "*non era un compito facile*" se effettivamente richiedeva un grosso sforzo. Questo genera un giusto grado di autostima senza compromettere la capacità di fronteggiare gli insuccessi specialmente quanto passa il messaggio: "*sei stato tu che l'hai fatto*".

Si possono poi elencare quali nuovi prospettive e nuove sfide comporti il risultato conseguito: "*ora potresti provare a…*", "*seguendo questo metodo arriverai a capire ancora meglio…*" di modo da "alzare" la posta in gioco.

Al contrario, quando le persone sbagliano, occorre fare molta attenzione a non svalutare la loro padronanza e competenza, mantenendo integre le convinzioni incrementali ed evitando di apparire giudicanti. Aiutare la persona a capire dove ha sbagliato, ricorrendo ad analogie, esempi, paradossi oppure semplicemente inducendola a osservare e analizzare più approfonditamente la situazione, può essere una valida strategia, magari cogliendo l'occasione per fare una breve "lezione di ripasso".

Nella divulgazione scientifica non ci sono traguardi da raggiungere, l'errore è semplicemente un'occasione per comprendere meglio.

Insegnante: "*Che roccia è questa?*"

Allievo: "*A me sembra una roccia magmatica*" (qui la risposta è errata)

Insegnante: "*Guarda meglio, osserva come è fatta*" (l'insegnante induce una osservazione più approfondita)

Allievo: "*Ci sono tanti granelli di sabbia*"

Insegnante: "*Quindi è una roccia costituita da un insieme di altre rocce più piccole e come si chiamano questo tipo di rocce?*"

Allievo: "*Rocce sedimentarie*"

Insegnante: "*Risposta esatta, può essere facile confondere un tipo di roccia con un'altra, ma tu hai osservato attentamente e hai rimediato all'errore, adesso puoi provare a riconoscere altri tipi di rocce*". (L'insegnante rinforza la motivazione di competenza, pone il *focus* sulla strategia, lavora sulla convinzione incrementale e lancia una sfida: saper osservare le rocce).

Di seguito il contributo di Carol Dweck nel campo scolastico, tratto da formazione-continuainpsicologia.it:

- Lode orientata al sé: è riferita al tipo di abilità posseduta rispetto a quel tipo di compito. Un esempio: "Bravo, hai svolto bene il compito, si vede che sei un bambino intelligente". Questa modalità incentra l'attenzione sulle abilità possedute dallo studente e potrebbe generare pensieri del tipo "Quindi quando sbaglio significa che non sono intelligente". Il rischio è generare demotivazione o sentimenti e percezioni di bassa autostima.
- Lode orientata al risultato: incentra l'attenzione solo sul risultato della prestazione ma non fornisce informazioni contestuali relative per esempio a come lo studente è arrivato alla soluzione, quali passi ha attuato, cosa potrebbe fare diversamente. Un esempio: "Hai svolto l'esercizio correttamente"; in questo caso non viene considerato né l'impegno, né l'abilità.
- Lode orientata alle strategie: è una lode che motiva perché si concentra sull'impegno dello studente, fornendo informazioni su come ha proceduto. In questo modo si sostiene il

desiderio di affrontare nuovi compiti, ricercare nuove modalità e nuove strategie. Ad esempio: "Bravo, hai utilizzato il procedimento giusto. Si vede che hai studiato e ti sei impegnato" oppure "Stavolta il procedimento non era corretto, riprovaci, se ti impegni e troverai un'altra strategia potrai farcela"

Recuperare la curiosità

"[…] il bambino tende a diventare con l'età più indipendente nel giudizio, ma perde progressivamente l'interesse e la curiosità con l'adattarsi alle esigenze della scuola che favorisce un orientamento motivazionale estrinseco" - (Pietro Boscolo, Psicologia dell'apprendimento - 1986 - pag. 244).

Il lavoro del divulgatore scientifico, tutto teso a motivare intrinsecamente, è in controtendenza rispetto a quello della scuola che orienta gli studenti estrinsecamente. Questo nonostante la buona volontà, la passione e la preparazione di generazioni di insegnanti che lavorano per appassionare e incuriosire alla materia che insegnano, ma è il sistema scuola insieme alla nostra società ad imporre questo tipo di modello estrinsecamente motivato.

Per spiegarmi ancora meglio, ecco un esempio che traggo dalla mia esperienza: i bambini, specialmente in età prescolare, non hanno nessuna difficoltà ad incuriosirsi a qualsiasi argomento noi proponiamo compreso la geologia, naturalmente a patto di comunicare con modalità e linguaggi adatti a loro.

L'adulto al contrario si chiederebbe per prima cosa: *"per quale motivo dovrei ascoltare un argomento geologico?"* e qui il pensiero va alle motivazioni estrinseche:

- Diventerò un geologo?
- Mi daranno un diploma?
- Diventerò più bravo degli altri su questo argomento?

È chiaro che tutte queste risposte nel campo della divulgazione scientifica andrebbero disattese, a parte l'ultima che attiene agli obiettivi di prestazione.
In verità la risposta più semplice è quella che ci darebbero i bambini: "semplicemente ascolto per il piacere di imparare".

Gli adulti sono portati a dimenticare il piacere di fare qualcosa per il gusto di farlo, i divulgatori scientifici possono far riscoprire agli adulti la curiosità dei bambini e le sue emozioni.

Risultato e costo

L'interesse ad apprendere negli adulti non è mosso dal solo "bisogno" di imparare — ovvero dalla sola curiosità — ma dal trovare un piacere nell'aver portato a termine e con successo una sfida mentale.

Il piacere di imparare e quindi la gioia vengono percepiti quando, ad esempio, si soddisfano gli obiettivi di padronanza, prestazione o competenza che coinvolgono aspettative legate alla sfera sociale e del singolo:

- (padronanza) Soddisfo il piacere di imparare?
- (prestazione) Mi sento più competente degli altri?
- (competenza) Ho messo alla prova con successo le mie competenze?

In sintesi è la soddisfazione personale a motivare l'apprendimento. Tuttavia ci dobbiamo anche chiedere cosa spinga le persone a imparare o quanto meno a intraprendere una attività di studio o di divulgazione scientifica, in altre parole basta la soddisfazione personale a spiegare tutto? Forse no.

A mio modo di vedere, e in base alle ricerche che ho condotto per questo testo, entrano in gioco almeno quattro fattori:

- Il risultato si identifica con la soddisfazione personale e con l'emozione anticipata di pregustare già la riuscita. In pratica dobbiamo essere certi di essere in grado di affrontare con successo l'attività di studio o di divulgazione e di riceverne gratificazione. Un risultato incerto ci allontana dai nostri propositi di impegno.
- L'utilità ci pone domande sul fatto che quell'attività o quel tipo di impegno siano utili per noi, ad esempio per raggiungere gli obiettivi di padronanza, prestazione e competenza.
- L'interesse fa leva su interessi situazionali e individuali.
- Il costo rappresenta l'impegno mentale, il dispendio di tempo o di denaro che dobbiamo spendere per conseguire il risultato. Quando giudichiamo un'attività fattibile, utile e interessante dall'altra parte valutiamo il costo: un costo troppo elevato ci potrebbe far propendere per una rinuncia.

Tornando all'attività di divulgatore scientifico, il mio pubblico deve avere la percezione che la mia offerta culturale sia alla portata di tutti in modo da pregustare la gioia della comprensione o, detto in altre parole, la soddisfazione della riuscita (emozioni anticipate), e comunque mai devo minare il senso di competenza delle persone. Dobbiamo tenere conto che ogni nostra attività viene sempre valutata in termini di costo e di risultati.

Noi proponiamo al pubblico la gioia di riuscire in piccole sfide.

Il pubblico valuta quanto costa, in termini di risorse mentali e tempo, ottenere quella gioia.

Questo pone l'accento sui compiti sfidanti, eppure i divulgatori scientifici non fanno compiti in classe né tanto meno danno compiti a casa e quindi che cosa si intende in questo caso per compiti sfidanti? Ebbene quando si vuole spiegare un fenomeno, o parlare di un certo argomento, è importante che lo si proponga al pubblico lanciando una piccola sfida mentale (rocce, piante, animali possono essere validi stimoli, così come l'ausilio di qualche strumento come metro, bussola, lente di ingrandimento o martello da geologo).

Possiamo porre dei quesiti, mettendo l'enfasi su ciò che normalmente sfugge al senso comune per poi arrivare a delle semplici spiegazioni scientifiche oppure, meglio ancora, lasciare che sia il pubblico a suggerire soluzioni con il nostro aiuto.

Nei prossimi capitoli non solo approfondiremo le "emozioni", ma soprattutto come restituire agli adulti la curiosità.

Sentirsi attivamente coinvolti

Al centro di un gruppetto di persone, un Operatore Naturalistico e Culturale sta ponendo una domanda: *"che differenze notate tra questi due alberi?"*, la domanda è molto semplice ed è alla portata di tutti, ma sotto sotto richiama una notevole quantità di nozioni scientifiche attinenti alla fisiologia delle piante. Ogni volta che il pubblico indica la particolarità delle foglie, della corteccia o dei rami, l'operatore alza la posta, ponendo una nuova domanda su un particolare: *"ma secondo voi perché è così?"*, *"che utilità può avere questo tipo di foglia?"*, *"ma l'acqua come arriva lassù in cima?"*. Si sviluppa quella che viene definita una

lezione partecipata, un dialogo continuo tra operatore e pubblico nel quale tutti sono coinvolti nell'essere membri attivi partecipanti, molto differente dalla lezione frontale in cui il pubblico ha il solo ruolo di ascoltatore. Coinvolgere le persone, mantenere vivo l'interesse andando a sollecitare il bisogno di competenza consente, a ognuno, di mettersi in gioco e agire. Vi sono attività ancora più performanti nel quale l'operatore assume il ruolo di organizzatore di giochi o attività manuali nelle quali le persone sperimentano anche una certa autonomia e acquisiscono sicurezza nell'agire da soli (autodeterminazione).

Tale approccio non si propone di trasformare l'attività in una gara dove è premiato chi dà per primo la risposta giusta o chi consegna per primo il lavoro, anzi, conviene sempre creare un clima partecipativo, dove tutti contribuiscono alla riuscita dell'attività favorendo gli obiettivi di padronanza a scapito di quelli di prestazione.

In questa tabella tratta da *"Il piacere di imparare e insegnare"* vediamo le strategie di approccio che rendono un'attività interessante (Tabella 3).

Bisogno di autonomia

Le attività diventano molto più gradite quando sono scelte spontaneamente.

È quello che la ricerca nel campo dell'educazione chiama "bisogno di autonomia". Non è facile nel contesto della divulgazione scientifica demandare al pubblico questa responsabilità, per due motivi principali: il primo è che si creerebbero un numero di scelte diverse in funzione del numero di persone coinvolte, e quindi scontenteremmo la maggior parte, il secondo è perché non sempre il pubblico sa esattamente cosa vuole.

(Tabella 3) **Approccio**	**Modalità**
Creare un clima cooperativo piuttosto che competitivo	La competizione stimola la convinzione entitaria, obiettivi di prestazione, l'attribuzione del fallimento alla mancanza di competenza. Inoltre i "vincitori" seguono una logica di "massimo risultato con il minimo sforzo"
Mantenere una relazione con il pubblico positiva e coinvolgere le persone	Occorre dimostrare stima verso le persone, comunicare loro fiducia nelle proprie possibilità. È opportuno coinvolgere il pubblico e farlo sentire partecipe alle attività, sostenere l'autodeterminazione ovvero la capacità di fare da soli e la possibilità di compiere delle scelte. Noi dovremmo assumere il ruolo di motivatori oltre che di divulgatori scientifici. Si dovrebbe eliminare il timore di essere giudicati o di fallire e cogliere l'errore come un'occasione per imparare in maniera corretta
Proporre sfide adeguate	La motivazione viene alimentata da compiti, attività e argomenti di difficoltà leggermente superiori alle conoscenze del pubblico: se troppo semplici generano noia, se troppo complicati fanno temere il fallimento e generare frustrazione per cui risultano demotivanti
Lodare in maniera efficace	Una lode efficace dovrebbe sottolineare il miglioramento rispetto alla volta precedente, non stimolare la competizione, riguardare l'impegno prodigato e far intravedere nuovi orizzonti
Creare uno stato emotivo di gioia	Bisognerebbe cercare di attivare uno stato di "flusso" che faccia perdere la nozione del tempo

Nella mia esperienza ho visto funzionare bene alcune strategie che mediano tra questi estremi.

Ad esempio si può proporre una attività o un argomento facendoli precedere "*vi interessa che vi parli di…*", normalmente la risposta è sì ma, nel caso vi fossero dei no, si può cambiare argomento, e il no generalmente sottendo che c'è un altro argomento che sta più a cuore e quindi a quel punto si chiede "*quale argomento vi piacerebbe invece?*". Questo modo di porsi aiuta il pubblico a sentirsi partecipe e di gran lunga maggiormente coinvolto sul piano dell'interesse.

Prudenti o audaci?

Quando si cerca di coinvolgere attivamente il pubblico ci possiamo trovare di fronte a individui audaci, che tendono a mettersi in gioco e, anche se incerti o dubbiosi sulle loro capacità nell'affrontarla, tendono a provarci.

All'opposto i prudenti si mettono alla prova o si fanno coinvolgere solo se sono molto sicuri delle loro capacità. I prudenti tendono a rinunciare o a temporeggiare, sono molto sensibili al giudizio e soggetti a emozioni negative di agitazione, quiescenza, inerzia e dispiacere.

Secondo alcuni autori questo atteggiamento è legato ad aspetti biologici della persona, mentre secondo altri è importante l'ambiente sul quale noi ci andremo a concentrare.

ET. Higgins (1987) ci insegna che "ordinare" di eseguire un compito o un'attività — "*bisogna*", "*non è bene che*", "*fate*" — può spingere più probabilmente verso comportamenti prudenti, in quanto ingenera la paura di sbagliare e quindi di non essere in linea con quanto ci si aspetta da loro.

"*Si potrebbe*", "*sarebbe opportuno*", "*ti suggerirei*", volti a spronare le potenzialità piuttosto che a rafforzare le capacità, si rivelerebbero efficaci a promuovere comportamenti audaci e a insistere di fronte alle difficoltà.

Sempre ET. Higgins ci avverte che sarebbe il sistema educativo a renderci prudenti o audaci attraverso messaggi minacciosi o di incoraggiamento. La focalizzazione sulla prestazione e sul giudizio porterebbe a essere prudenti non solo per l'angoscia di sbagliare, ma anche per paura di inadeguatezza. Al contrario i messaggi di sostegno che si concentrano sull'attività, su come essa potrebbe essere svolta, favorirebbero l'audacia, rafforzando la fiducia in se stessi, nelle proprie capacità, in questo caso non giudicate, ma esercitate (da "*Il piacere di imparare e di insegnare*" *A. Moè*).

In definitiva è l'attenzione verso il vissuto emotivo e al come viene svolta l'attività piuttosto che ai risultati, che genera il clima ideale.

È molto importante riconoscere le emozioni proprie e altrui che smuovono l'audacia o che ci fanno prudenti perché è il primo passo per convertire le emozioni spiacevoli in piacevoli e vedremo nel prossimo capitolo come l'esperienza di flusso giochi a nostro favore.

Inoltre le persone audaci tendono a trasmettere agli altri la loro "*voglia di provare*", mentre i prudenti renderebbero più incerti anche gli altri. La noia, così come la rabbia, sono emozioni molto contagiose, altrettanto così come la "voglia di imparare".

La chiusura cognitiva

Il cervello è una macchina portata a risparmiare energie e per questa ragione ogni tanto si adagia.

Quante volte vi è capitato di constatare su di voi o sugli altri quanto sia difficile cambiare idea quando si mette in discussione una conoscenza che magari abbiamo acquisito con tanto sforzo, o perché ci è stata riferita da un "esperto"?

Rimanere cocciutamente ancorato sulle proprie posizioni è un errore che costò caro all'ammiraglio Kimmel che nel 1942 non diede credito ai dispacci che preannunciavano un attacco giapponese e il conseguente disastro di Pearl Harbor.

È il bisogno di chiusura cognitiva a ostacolare il cambiamento di veduta: il nostro cervello sa che ha speso delle risorse per apprendere un concetto, dunque perché doverlo mettere in discussione?

Per questa ragione può essere difficile convincere che le Alpi siano più antiche degli Appennini chi, dai tempi delle scuole elementari, è sempre stato convinto del contrario. Nonostante l'informazione possa stupire e interessare, se subentra la chiusura cognitiva non verrà mai accettata anche di fronte all'evidenza dei fatti.

Posso solo aggiungere che chi è spinto dal bisogno di chiusura cognitiva vuole avere il prima possibile risposte certe a problemi o quesiti, prive di ambiguità, invece chi segue un bisogno di accuratezza cerca di risolvere interrogativi e problemi senza risparmiare lavoro mentale. Al contrario della chiusura, l'accuratezza è il tratto che caratterizza chi è disposto a cambiare il suo modo di vedere le cose.



LE EMOZIONI

"Ho imparato che le persone possono dimenticare ciò che hai detto,
le persone possono dimenticare ciò che hai fatto,
ma le persone non dimenticheranno mai come le hai fatte sentire"
Maya Angelou

Dov'eravate?

11 settembre 2001 verso le 14,45

Sono sicuro che qualcuno di voi avrà collegato questa data all'attentato alle Torri Gemelle e sarà riuscito a ricordarsi dov'era e che cosa stava facendo quando ha appreso la notizia.

Risultati ancora più eclatanti li otteniamo quando ricordiamo accadimenti gioiosi (la nostra mente preferisce i ricordi piacevoli), come la nascita di un figlio o, per i fortunati, una vincita milionaria. È incredibile come un fatto fortemente emotivo possa imprimersi nella memoria in maniera quasi indelebile, mentre la maggior parte delle nostre azioni passa senza lasciar traccia. Questo ci deve far riflettere sull'importanza che hanno le emozioni sulle attività della nostra mente, e in particolar modo nel campo dell'apprendimento.

Ma che cosa è un'emozione?

È un po' come voler capire che cosa è un colore, due persone potrebbero definire rossa la stessa tinta che però "vedono" in maniera del tutto diversa. È probabile che un fenomeno analogo accada nel caso delle emozioni: tutti sappiamo riconoscere e coerentemente chiamare con il proprio nome la gioia o la paura ma diventa difficile, se non impossibile, spiegare esattamente che emozione provoca dentro di noi l'esperienza di un colore.

Resta il fatto che le emozioni sono alla base delle motivazioni, intrinseche ed estrinseche, che ci spingono a impegnarci in attività di studio o semplicemente a interessarci a un argomento di divulgazione scientifica.

Sembra incredibile, ma le nostre azioni sono guidate più dalle emozioni che da scelte "logiche", questo perché il nostro cervello non è "totalmente" capace di decidere in maniera razionale, dato il gran numero di informazioni e di processi che dovrebbe gestire.

Ecco allora che il processo decisionale prende delle scorciatoie guidate dalle emozioni. Per dirla con le parole di Antonio Damasio:

"Non siamo macchine pensanti che si emozionano, ma macchine emotive che pensano"

Albert Einstein sicuramente era dotato di una intelligenza e di una "logica" ineguagliabile, eppure sono convinto che la sua decisione di scrivere la teoria della relatività sia stata guidata da fattori emotivi.

Emozioni piacevoli e spiacevoli

Si possono distinguere le emozioni piacevoli che vorremmo provare da quelle spiacevoli delle quali faremmo volentieri a meno.

Vi propongo la tabella che segue mutuata da "Il piacere di imparare" (Tabella 4):

Riuscire a capire suscita emozioni piacevoli che diventano spiacevoli quando si ha

(Tabella 4)	**Emozioni piacevoli**	**Emozioni spiacevoli**
Presentazione dell' argomento	Speranza di comprenderlo	Ansia (paura di non essere in grado di capirlo)
	Soddisfazione per un argomento interessante	Disperazione per un argomento ostico
	Aspettativa per un argomento interessante	Rifiuto per un argomento giudicato non interessante
Spiegazione dell'argomento	Piacere o divertimento	Noia
Conclusione	Soddisfazione	Disappunto
	Orgoglio per avere appreso qualcosa che appariva complicato	Colpa o vergogna per non essere stati in grado di comprendere l'argomento
	Sollievo perché lo si immaginava più ostico	Tristezza
Emozioni sociali	Gratitudine	Rabbia
	Ammirazione	Gelosia
	Simpatia	Antipatia
	Empatia	Disprezzo

l'impressione di non farcela. Si noti che presentazione, sviluppo e conclusione dell'argomento suscitano emozioni rivolte al sé che si distinguono dalle emozioni sociali.

Divulgatori e insegnati possono provare emozioni scaturite dalla riflessione sui sentimenti che si sono provati (che gli psicologi definiscono mèta-emozioni): "Mi sento in colpa perché mi sono arrabbiato e non ho saputo controllarmi", oppure per il pubblico: "Mi arrabbio perché non riesco a calmare la mia ansia". Questo controllo del vissuto emotivo come si legge ne "Il piacere di imparare" sono importanti per tenere sotto controllo, ed eventualmente trasformare, le proprie emozioni (ad esempio la rabbia può trasformarsi in soddisfazione se supero le mie difficoltà).

Le emozioni spiacevoli sono deleterie per l'attenzione, la comprensione, la memoria e il ragionamento, assorbono le nostre risorse mentali indugiando su pensieri intrusivi e irrilevanti, ci focalizzano sui dettagli più che sulla creatività e sul piacere di scoprire. L'ansia da prestazione, ad esempio, assorbe le risorse di memoria per cui diventa difficile ricordare nomi e luoghi.

Le emozioni piacevoli, al contrario, favoriscono l'impegno a intraprendere, a continuare e completare un'attività, il che è per noi un vantaggio visto che proponiamo al nostro pubblico delle sfide mentali. Esse ampliano le risorse cognitive e fisiche, ci sentiamo più tonici e motivati e con più voglia di imparare e metterci in gioco. Se vogliamo coinvolgere attivamente le

persone nelle nostre attività — e abbiamo visto quanto sia importante lavorare sulle motivazioni di competenza — il creare un clima gioioso, non giudicante, dove tutti si sentano partecipi è imprescindibile. Un clima freddo, distaccato, dove prevalgono sentimenti di ansia, indifferenza o di sospetto tra il pubblico, difficilmente porterà le persone a sentirsi partecipi e a intervenire quando chiediamo loro di fare o dire qualcosa.

Talvolta basta un singolo che "rompa il ghiaccio", una buona armonia di gruppo, ecco allora che anche i più timidi cominceranno a partecipare trascinati da altri: "*se lo fa lui posso farlo anche io*".

Da emozione a stato emotivo

Si può erroneamente pensare che tutte le emozioni siano transitorie, in realtà vi sono degli stati emotivi duraturi, tra questi la gioia. Come afferma Renninger si tratta del corrispettivo emotivo dell'interesse, "*fare quella cosa mi piace e mi dà gioia*".

È uno stato emotivo che può sostenere gli obiettivi di riuscita, guidare le scelte, favorire uno stato di benessere.

Da dove trae origine questo stato emotivo?

Ne abbiamo già accennato parlando delle sfide mentali, che possono provocare noia oppure gioia a seconda della difficoltà percepita.

Il grado di difficoltà con cui una attività viene percepita si incrocia con la percezione delle proprie capacità nel saperla affrontare con successo (Tabella 5):

Apatia, noia e ansia non ci dicono niente di più di quanto abbiamo già scoperto nel paragrafo "sfide mentali".

Che cosa succede quando un compito reputato difficile si incontra con la capacità di affrontarlo?

Abbiamo un'esperienza di flusso, sfida mentale ottimale che produce gioia.

In un'esperienza di flusso la persona è totalmente immersa nell'attività che sta svolgendo e focalizzandosi sull'obiettivo — o forse sarebbe meglio dire sulla sfida — perde la nozione del tempo perché si immerge in uno stato emotivo di piacevolezza dovuto alla riuscita del compito che si sta eseguendo.

L'attenzione è tutta focalizzata nello svolgimento del compito piuttosto che nell'ottenimento di un risultato, mentre la soddisfazione di controllare e realizzare il compito alimenta la motivazione (motivazione di competenza).

Questo stato presuppone passione e creatività, e non certo noia o apatia.

Questo ci insegna che i compiti troppo difficili vanno semplificati, suddividendoli in una serie di passaggi più semplici, e con l'accrescere delle competenze e delle abilità è necessario aumentare la difficoltà del compito se non si vuole risultare noiosi.

(Tabella 5)

Percezione del grado di difficoltà del compito	**Percezione della propria abilità nell'affrontarlo**	
	Bassa	Alta
Facile	Apatia	Noia
Difficile	Ansia	Esperienza di flusso

Cosa succede quando si è nel flusso?

- Concentrazione: ci si concentra totalmente sul compito.
- Obiettivi chiari: il compito ha degli obiettivi molto precisi e definiti.
- *Feedback:* si ha la percezione di svolgere il compito in modo corretto ed efficiente, come conseguenza immediata della dinamica azione > risultato.
- Presenza intensificata: non si avverte nessun senso di preoccupazione.
- Senso di controllo: ci si sente all'altezza del compito, se ne ha padronanza e consapevolezza
- Mancanza di autocoscienza: si vive una esperienza "fuori" di sé, ci si dimentica del tempo.

"Più tempo una persona passa nel flusso di coscienza durante una settimana e più è alta la qualità di vita che questa persona riporta. Le persone che stanno nel flusso si sentono forti, attive, creative, concentrate e motivate"

Mihaly Csikszentmihalyi

Perché lo faccio?

Di fondamentale importanza sono le emozioni che proviamo noi divulgatori, proprio perché, a meno di non essere bravissimi attori, tendiamo a trasferirle al nostro pubblico.

A questo riguardo è importante chiederci chi siamo e perché stiamo facendo gli insegnanti o i divulgatori scientifici. Le risposte a questa domanda non saranno tutte ammirevoli, ci mancherebbe altro, siamo essere umani, ma dobbiamo avere il coraggio di guardarci dentro per prevenire o almeno gestire quelle emozioni negative nei nostri confronti e delle altre persone.

Mi riferisco in particolare al senso di superiorità o di intolleranza, che possono essere fonte di disprezzo e antipatia, l'esatto contrario del sentimento di empatia che dovrebbe caratterizzarci.

È importante essere rilassati, per quanto possibili aperti e disponibili, con emozioni positive. Riconoscere queste nostre peculiarità è il primo passo per non cadere in grossolani errori.

Ecco alcuni motivi nobili e meno nobili per svolgere l'attività di divulgatore scientifico (tratto da *"Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica"*):

- *"Bisogna illuminare questo mondo tetro con i lumi della ragione"*
- *"Soltanto noi fisici abbiamo capito come va il mondo"*
- *"Io sì che le so, le cose, e le insegno agli altri che sono somari"*
- *"Noi ingegneri possiamo parlare di tutto con competenza"*
- *"Non si può vivere senza sapere che cosa siano le equazioni a derivate parziali, e tutti dovrebbero farne fin da piccoli"*
- *"Mi piacerebbe passare per quello intelligente"*
- *"Mi piacerebbe passare per quello simpatico"*
- *"Ho bisogno di essere al centro dell'attenzione"*
- *"Ho un bisogno compulsivo di esibire le mie conoscenze ad altri"*
- *"È un modo per impressionare, conoscere persone e rimorchiare"*
- *"È un modo per essere utile ad altre persone"*
- *"È un lavoro come un altro"*
- *"Voglio avvicinare le persone alla scienza"*

Ma in particolare c'è una domanda:

Mi piacciono le persone?

Quando ci si occupa di divulgazione, non solo si è a contatto ma si deve interagire con le persone, e ogni persona ha un suo carattere, un suo modo di porsi nei nostri confronti e degli altri.

Per quanto non sia umanamente possibile vivere un sentimento di totale accettazione non giudicante verso il prossimo, tuttavia è fondamentale impegnarsi cercando di costruire ponti e non ergere muri.

È vero, siamo anche noi umani, ma chiedersi se ci piacciono le persone è una domanda che dobbiamo farci prima di fare divulgazione scientifica.

Il benessere

"Proviamo gioia quando realizziamo qualcosa che mette alla prova i nostri limiti"
da "Psicologia generale" di Mc Graw Hill

E, aggiungerei, una persona felice è una persona ben disposta all'apprendimento.

Che cos'è il benessere?

È qualcosa di soggettivo, che non dipende solamente dalla nostra agiatezza: quello che rende contento l'uno può essere del tutto indifferente all'altro e non solo: non basta eliminare quei fattori che provocano sentimenti negativi, occorre creare esperienze emotive positive per dire "sono felice".

Per alcuni autori, quando la frequenza delle emozioni positive supera quelle negative si percepisce il benessere.

L'emozione positiva può essere semplicemente collegata alla soddisfazione di bisogni primari (come la fame o la sete), ma di norma si tratta di una soddisfazione di breve durata.

Gioia, orgoglio, interesse, soddisfazione — che scaturiscono dal raggiungimento dei propri obiettivi personali — sono emozioni forti e durature, alimentate dalla condivisione delle esperienze e nutrite dal senso di appartenenza.

In questa tabella Ryff e collaboratori (1995-2008) ci danno un modello di quello che è il benessere psicologico.

- L'accettazione di sé. Si tratta dell'atteggiamento positivo verso se stessi che comprende l'accettazione dei propri limiti e la consapevolezza dei propri punti di forza.
- Avere buoni legami. Ovvero avere buone relazioni con gli altri basate sulla fiducia e sulla capacità di amare e provare empatia.
- Autonomia. Autodeterminazione, essere capaci di valutare se stessi secondo i propri standard personali e non in funzione dell'approvazione altrui.
- Padronanza ambientale. Scegliere o creare un ambiente adatto a sé, manipolare ambienti complessi.
- Possedere uno scopo di vita. Avere una chiara comprensione dello scopo della vita accompagnata da un senso di direzionalità e intenzionalità.
- Crescita personale. È la tendenza a crescere e a realizzare se stessi che ci accompagna per tutta la vita.

E per finire ecco i tratti caratterizzanti della persona positiva: vi riconoscete o pensate di riconoscervi qualcuno? (*da "Psicologia generale" di Mc-Graw Hill*)

- Gli individui positivi hanno un'alta autostima. Si considerano più intelligenti e più capaci di altri. Percepiscono di avere in mano la loro vita e di non essere delle pedine nelle mani di altri.

- Gli individui positivi amano frequentare altre persone. Sono estroversi e hanno una rete di conoscenze.
- Gli individui positivi sono ottimisti. Sono persone che tendono a considerare il bicchiere mezzo pieno anziché mezzo vuoto. Guardano il lato positivo delle cose.





























Capitolo 2

Divulgazione scientifica in ambiente naturale

Partire con il piede giusto

- Il ruolo centrale del pubblico
- Divulgare o insegnare, questo è il problema!
- Sono esperto della materia
- Sono un dilettante
- Chi è il mio pubblico
- Quando le dimensioni contano
- La scienza è difficile?
- Rigorosità verso semplicità
- Rigorosità ed emozioni
- Eureka
- *Cath*
- *Hold*

Al lavoro

- Chiarire l'obiettivo
- Pianificare
- Il perfetto ONC
- Ho curato la pubblicità
- Mi presento
- L'orazione
- Coinvolgere il pubblico
- Il facilitatore
- Giocare
- La piramide della comunicazione
- Narrare una storia
- Svolgimento
- Conclusione



PARTIRE CON IL PIEDE GIUSTO

Prima di buttarsi a capofitto nella divulgazione scientifica, conviene riflettere su i capisaldi della buona comunicazione pubblica.

La teoria dell'apprendimento ci ha fornito un quadro d'insieme da sperimentare sul campo. Nessuno ha la verità in mano né possiede il Sacro Graal di un tema, quale è la comunicazione, che soggiace ai cambiamenti dei tempi, delle culture e alle esigenze del pubblico. Piuttosto, su questo argomento, conta molto l'esperienza ma anche la propria sensibilità; non è infrequente trovare divulgatori scientifici che, dopo anni di professione, ancora commettono errori grossolani perché ritengono il saper comunicare un inutile orpello.

Purtroppo non è il solo saper le cose che ci aiuta a raccontarle al pubblico, ma anche il come comunicarle.

Il ruolo centrale del pubblico

Divulgare e insegnare sono processi comunicativi: parole e gesti diventano messaggi tramessi dall'insegnante o dal divulgatore (emittenti) all'allievo o al pubblico (riceventi).

Perché questo processo vada a buon fine l'emittente deve essere sicuro che il messaggio sia stato ricevuto nella sua interezza e senza fraintendimenti, oppure ritrasmettere in modo più efficace.

Insegnante e divulgatore devono saper ascoltare l'umore della platea per orientare e correggere, istante per istante, la comunicazione.

Quando l'emittente ignora la sua controparte ricevente il risultato è, con ogni probabilità, una comunicazione errata che non produce il risultato atteso.

Già nel 1999 Alberto Madella nel "Manuale didattico" edito dal CAI in collaborazione con il C.O.N.I. metteva in luce la centralità dell'allievo:

La comunicazione didattica esiste solo perché esiste l'allievo. La comunicazione didattica ha senso solo in quanto costituisce un servizio, o meglio un supporto per l'allievo. Nella comunicazione didattica spesso l'istruttore si sente più forte, più importante, perché lui detiene la conoscenza ed è sempre lui quello che sa e sa far le cose. Bastano pochi secondi per capire meglio la natura reale di questo potere: l'insegnante è importante solo perché esiste qualcuno che ha bisogno di imparare e vuole imparare. Se ciò non avvenisse, tutta l'abilità di un istruttore sarebbe fine a se stessa, i successi conseguiti sarebbero solo un elemento di gratificazione individuale o di confronto più o meno agonistico con altri.

Quando un "esperto" diviene insegnante, cambia il proprio ruolo, ovvero smette di essere essenzialmente un esperto per impersonare il ruolo di sostegno di altri… Per questa ragione possiamo dire che un buon istruttore è soprattutto un buon ascoltatore, un buon "lettore" dei suoi allievi… Spesso l'istruttore si concentra solo su quello che dice o fa e non si dispone ad ascoltare o a "leggere" la comunicazione che proviene dai partecipanti ai corsi e neppure li incoraggia. Ciò è la prima causa di scarso interesse o di frustrazione da parte degli allievi; questi ultimi si rendono subito conto che l'istruttore non

è – per così dire – sintonizzato sui loro bisogni e non riescono a capire bene l'utilità di quello che si sta facendo, finendo così per distrarsi e creare disturbo.

Appare evidente come questo pensiero, di una lucidità e attualità estrema, si applichi benissimo anche alla diade divulgatore-pubblico, basta scambiare questi soggetti con quelli insegnante-allievo.

Ancora Madella pone l'accento sulle relazioni interpersonali tra insegnante e allievo. Concentrarsi solo sui contenuti scientifici e culturali, senza tenere conto dei rapporti umani, porta a ignorare i messaggi più importanti che giungono dalle emozioni.

Divulgare o insegnare, questo è il problema!

"La divulgazione scientifica è l'attività di comunicazione rivolta al grande pubblico delle nozioni e ricerche accademiche in forma accessibile e di facile comprensione"

Così recita Wikipedia alla voce "divulgazione", e similmente recitano vocabolari più blasonati.

Questa è una definizione classica che mi ha sempre lasciato perplesso in quanto non è inconsueto trovare insegnanti che, nel loro lavoro, usano un linguaggio e argomentazioni allo stesso modo accessibili e di facile comprensione, così come quelli usati nella divulgazione scientifica. Certo che, a livelli più alti di istruzione, le nozioni si fanno più complesse e anche il linguaggio diventa più specializzato e più "tecnico", ma ciò non toglie che i bravi professori usino metodiche di comunicazione, per suscitare interesse, molto care ai divulgatori scientifici. Per contro, ho trovato divulgatori capaci di improvvisare vere e proprie lezioni, sul campo e in aula, su svariate materie e conoscenze, che pure non lesinavano termini specialistici degni dei corsi accademici.

E allora dov'è il confine tra insegnare e divulgare?

Il limite è posto da fini diversi: l'insegnamento si propone un fine formativo, che mette l'allievo in grado di acquisire competenze ben precise, attraverso un programma di insegnamenti, per superare un esame o comunque conseguire un obiettivo didattico.

Nell'insegnamento, alla cessazione del piacere per l'apprendimento, subentra il momento di disciplina dove l'allievo è motivato dall'utilità (motivazioni estrinseche) che quegli insegnamenti hanno per lui: "*per aver un buon voto*", "*per superare l'esame*", "*per fare una buona verifica*" o "*per conseguire la laurea*".

La divulgazione non fa nulla di tutto ciò, il suo fine è di far provare alle persone il piacere della conoscenza quando si esaurisce questo piacere cessa la divulgazione. Nella divulgazione, quindi, prevalgono le motivazioni intrinseche: l'obiettivo di padronanza è tutto teso alla gratificazione che si riceve nel capire e conoscere e nell'accettare delle sfide mentali e così anche la motivazione di competenza.

Questo mi spinge, un po' provocatoriamente, a consigliare, a quanti mossi dal desiderio di fare divulgazione, di lasciare un po' da parte i contenuti e a concentrarsi maggiormente sulle modalità di comunicazione, o più propriamente su come stimolare il piacere di imparare.

La divulgazione non ha intenti formativi, quindi non forma esperti o scienziati né garantisce un qualsiasi grado di competenza. Piuttosto che negli insegnamenti occorre concentrarsi su curiosità e passione che le

conoscenze possono suscitare nel nostro pubblico. Suscitare curiosità e passione deve essere l'obiettivo di ogni divulgatore, se ciò non avviene occorre trovare argomenti più interessanti nel nostro repertorio. Ciò porta a selezionare e distillare solo quelle conoscenze interessanti e appetibili per la platea alla quale ci rivolgiamo.

Quindi, a guidare le scelte di noi divulgatori, non è più l'importanza formativa di un argomento (*"un bravo geologo non può ignorare che…")* quanto il fatto che sia adatto al nostro pubblico (*"al mio pubblico questo argomento può piacere o può non piacere")*, basandoci sull'interesse che può suscitare. Va da sé che quell'interesse va tenuto vivo durante tutto l'arco dello svolgersi della nostra attività e quindi non solo dobbiamo scartare argomenti tediosi, ma siamo autorizzati a dare solo una idea di quella che è la realtà della scienza, senza eccessivi dettagli e senza pretendere di essere esaustivi.

Lasciamo andare a casa il pubblico con un po' di curiosità ancora da soddisfare, anzi, forse è un nostro dovere perché vuol dire che abbiamo acceso un nuovo interesse in quelle persone.

Quando, invece, abbiamo esigenze formative dobbiamo necessariamente partire da contenuti stabiliti dall'obiettivo didattico e chiederci come renderli fruibili, interessanti e piacevoli ai nostri allievi e ricorrere al "momento di disciplina" quando ci troviamo con temi decisamente ostici. Tuttavia un bravo insegnante è colui che ricorre raramente alla gratificazione estrinseca (voto, promozione, esame), perché sa usare gli strumenti della comunicazione per rendere fruibile e piacevole anche ciò che è difficile e noioso.

In molti casi le figure del divulgatore e dell'insegnante sono quindi sovrapponibili, deve essere però una nostra scelta consapevole dare più importanza ai contenuti o all'aspetto ludico e di piacevolezza della nostra attività a seconda delle esigenze di chi abbiamo di fronte.

Quindi, nel mio pensiero, siamo tutti insegnanti e divulgatori, a patto di saper usare gli strumenti che i ruoli ci mettono a disposizione. Ritorneremo più avanti su questo argomento.

Sono esperto della materia

Mi rivolgo a professori, dottori, ricercatori e a quanti sono i professionisti della materia che andranno a divulgare. Ma mi rivolgo anche a coloro che, da semplici appassionati, sono diventati esperti nel campo scientifico.

Gli anni passati a studiare e ricercare hanno sicuramente fatto di voi degli specialisti nel vostro settore, ma potrebbero anche avervi fatto perdere alcune sensibilità nei confronti del pubblico, imprescindibili per una buona divulgazione scientifica.

Per prima cosa è necessario capire se a voi piace fare divulgazione, se siete disposti a uscire dal mondo accademico, della ricerca e della scienza per tuffarvi in un mondo dove ignoranza, pregiudizi scientifici ma soprattutto disinteresse o superficialità per quello che a voi sta a più a cuore - la scienza - sono molto comuni perché, si vede benissimo, quando uno fa questa attività malvolentieri. Ricordatevi sempre che è bello, anzi è vitale, trasmettere la passione che avete per la scienza, ma che non è detto che gli argomenti che più vi appassionano siano adatti e condivisi dal vostro pubblico.

Se siete esperti mondiali in fisica dell'elettrone

non è detto che al pubblico possa interessare la dimostrazione matematica di fisica quantistica con cui avete esordito all'ultimo convegno dei fisici atomici in Giappone. E badate bene che ho detto interessare, che viene prima del non meno importante problema di farsi capire. Ciò non toglie che l'elettrone entra nella vita di tutti giorni in maniera evidentissima: computer, televisori, lavatrici, insomma tutto ciò che è elettrico "vive" di elettroni e non solo: la fotosintesi e la respirazione, per citare le prime che mi vengono in mente, sono attività biologiche basate sugli elettroni. Quindi ai puristi della fisica dico che argomenti vicini alla vita di tutti i giorni da cui partire per catturare l'interesse non mancano, basta poi saperli spiegare.

Mettetevi sempre nei panni del pubblico e chiedetevi se quell'argomento è interessante per le persone che avete di fronte, cioè se è per loro utile e importante, se fa leva sulle loro curiosità o su argomenti di interesse comune come la salute, se crea fascino e sorpresa, se è in grado di far volare l'immaginazione e infine, ma non meno importante, se è in grado di suscitare emozioni.

Valutate se l'argomento è alla portata del vostro pubblico e, torno a ripetere, se non è né troppo semplice né troppo complicato o se riuscite a renderlo tale nel tempo che avete a disposizione.

Attenti a non imporre il vostro punto di vista nelle questioni morali, di ciò che sia giusto o sbagliato fare: lo so, siete sicuramente i più preparati e competenti sull'argomento, ma questo potrebbe non essere sufficiente per orientare le idee del vostro pubblico, specie se le persone percepiscono da parte vostra: "*è così perché io ne so più di voi*". Dovranno essere i singoli a compiere le loro scelte, voi potete solo fornire loro idee scientificamente corrette e libere da pregiudizi. Forzare la mano conduce a perdere empatia e la giusta armonia con il vostro pubblico, con grave danno per la vostra missione di divulgazione scientifica. Pertanto siate laici, cercate di non propendere per una parte o per l'altra, ma date spazio a tutte le informazioni. Se non siete convinti rileggete il capitolo relativo alla "chiusura cognitiva".

Sono un dilettante

Se siete dilettanti, cioè se non vi sentite esperti di argomenti scientifici, il primo consiglio è di studiare e documentarvi il più possibile, non rifuggite il confronto con altri appassionati come voi e con professori ed esperti del settore per mettere a confronto e verificare la validità delle vostre conoscenze (e voi professori abbiate pazienza e comprensione per loro).

Progredendo nello studio, vi capiterà di scoprire che argomenti che pensavate di aver compreso sono in realtà stati mal interpretati o capiti solo a metà.

Per capire quando siete pronti, come ho già detto, provate a spiegarla al vostro barbiere. Se lo capisce e, soprattutto, se riuscite a interessare il barbiere — come ci dimostra, secondo quanto riportato da R.Wolke in "*Al suo barbiere Einstein la raccontava così*" — siete ragionevolmente preparati.

È importante avere una base scientifica culturale, cercate di capire i fondamenti della biologia, della geologia, della chimica; ci sono corsi e associazione come il Club Alpino Italiano che formano guide ambientali e operatori naturalistici e culturali.

Il vostro vantaggio rispetto ai professori universitari ed esperti, sicuramente più competenti di voi, è che avete un modo di ragionare, una curiosità e soprattutto una sensibilità per ciò che è difficile e ciò che è facile, per ciò che è interessante e per ciò che non lo è, molto più vicina a quella del pubblico. Usatele.

Chi è il mio pubblico?

Nel 1985 la Royal Society con il rapporto Bodmer lanciava l'allarme: l'opinione pubblica si stava sempre di più allontanando dalla scienza e cominciava a guardare con sospetto il mondo della ricerca scientifica. Cosa era mai successo?

Eppure fino ad allora il governo e le istituzioni britanniche si erano prodigati per colmare le lacune culturali dei cittadini utilizzando quello che veniva chiamato "*deficit model*", ovvero traducendo dal linguaggio specialistico a quello semplificato della divulgazione scientifica ciò che abbisognava ai tranquilli sudditi del regno.

Ad aver fallito era proprio questo atteggiamento, dall'alto verso il basso, dove gli individui erano considerati "cervelli da riempire" di nozioni. Non si era capito che le persone hanno sentimenti, un vissuto, delle esperienze personali e delle conoscenze con le quali le idee della scienza devono fare i conti, oppure schiantarsi di fronte ai pregiudizi personali e ai falsi miti che popolano il mondo della pseudoscienza.

Anche noi divulgatori scientifici dobbiamo stare molto attenti a non cadere nello stesso errore, dobbiamo sempre aver presente chi è il nostro pubblico e ciò comporta conoscere molto bene con chi avremo a che fare, e non solo dal punto di vista delle conoscenze che queste persone hanno già, ma anche le motivazioni per le quali partecipano alle nostre attività, motivazioni che passano per l'emotività e per il vissuto di ognuno.

Cosa ti chiedi prima di prendere parte a una attività di divulgazione scientifica?

- *"Quali sono i motivi per cui voglio partecipare a questa attività?"*
- *"Raggiungerò dei risultati?"*
- *"Mi sarà utile?"*
- *"Mi stancherò troppo?"*
- *"Troverò compagni simpatici?"*
- *"Quali emozioni proverò?"*
- *"Mi divertirò?"*
- *"Sarà complicato?*
- *"È alla mia portata?"*

Abbiamo già incontrato domande simile nel capitolo relativo alle motivazioni, quando abbiamo parlato di risultato e costo: teniamo sempre presente che noi siamo e saremo sempre costantemente valutati per quanto riusciamo a dare e a quale costo in termine di impegno mentale e di tempo.

Non dimentichiamo, oltre al bagaglio di conoscenze, quale tipo di emozioni stia provando l'uditorio: cerchiamo di entrare in empatia con il nostro pubblico, osservando i volti e il linguaggio del corpo. Ci proponiamo di suscitare quelle emozioni piacevoli che si provano quando si raggiungono gli obiettivi di riuscita, allontanando l'ansia del "*non essere capaci, non essere in grado*" tipica di chi non si sente all'altezza (vedi "*C'è chi è capace e chi no*") promuovendo i comportamenti audaci a scapito di quelli prudenti.

Dal punto di vista dei contenuti occorre tenere presente che non è importante ciò che piace a noi, ma bensì ciò che piace ed è adatto a loro in quel momen-

to (il fatto che io sia innamorato delle orchidee selvatiche non è una garanzia del fatto che questo sia l'argomento più adatto per il mio pubblico in quel momento, specie se ho organizzato una gita per osservare gli animali e tutti gli animi sono tesi ad avvistare i selvatici).

Dobbiamo smuovere la curiosità, ma soprattutto l'interesse: è importante conoscere ciò che il mio pubblico conosce già e ciò che invece vorrebbe sapere.

Ma come si fa a sapere tutto questo?

Una prima idea ce la possiamo fare all'atto dell'iscrizione alla nostra attività, quanto meno riguardo all'età dei nostri iscritti. Volendo potremmo anche chiedere la professione e il titolo di studio, ma la vera conoscenza avviene al momento in cui ci incontriamo: si crea un determinato clima emotivo, possiamo presentarci, chiedere e osservare.

Ciò non toglie che per tutta la durata dell'attività dobbiamo cercare di restare in contatto con il nostro pubblico, cogliendone il livello di energia e attenzione: se si percepisce stanchezza ci si ferma, in caso di eccessiva noia o distrazione cambiamo argomento o facciamo due passi e poi riprendiamo.

Chiedere e osservare consentono un *feedback* sull'efficacia di quanto stiamo proponendo.

In conclusione ecco le cose che dovremmo sempre sapere sul nostro pubblico:

- Chi è?
- Cosa sa già?
- Cosa ne pensa?
- Cosa vuol sapere?
- Che umore ha?

Quando le dimensioni contano

In natura alcuni fenomeni avvengono su scale numeriche, temporali o metriche decisamente al di fuori dell'ordinario.

La terra è nata 4,5 miliardi di anni fa, gli atomi hanno dimensioni di frazioni di decine di miliardi di metri e le galassie contengono trilioni di stelle solo per fare qualche esempio. Questo ci pone di fronte a delle difficoltà oggettive:

Che percezione ha il pubblico di scale così tremendamente grandi o piccole?

Purtroppo si tratta di unità di misure che non trovano alcun riscontro nel quotidiano, e questo comporta il rischio di percepire l'estinzione dei dinosauri di poco antecedente alla comparsa del primo *Homo Sapiens* (in realtà sono passati quasi sessantacinque milioni di anni)!

Può essere utile inventare esperienze che possano concretamente restituire la dimensione del tempo: ricordo un mio amico geologo cha aveva messo in sequenza gli eventi biologici dalla nascita del nostro pianeta a oggi, rappresentati con dei pupazzetti distanziati in modo tale da ricreare la linea temporale, e per farlo, aveva monopolizzato un'intera piazza cittadina, con animali e piante preistoriche che facevano capolino da marciapiedi, scalinate e negozi tra passanti incuriositi. Dall'*Homo Sapiens* ai dinosauri c'erano pochi passi fra tigri a denti a sciabola e tutto quanto c'era stato in mezzo, ma arrivare alla nascita del pianeta richiedeva una bella sgambettata e stupiva quanto la vita che conosciamo si fosse evoluta in un tempo brevissimo rispetto all'antichità della Terra dove, per lungo tempo, avremmo visto solo batteri e rocce.

Se il troppo grande, come la Terra, non è interamente visibile con un solo colpo d'occhio, il troppo piccolo non è visibile per nulla. A questo si può rimediare con disegni e fotografie, ma ho visto qualche volta divulgatori e insegnanti di fronte a una roccia insistere nel voler parlare di quello che non si vede. La struttura microcristallina di una roccia è in genere invisibile a occhio nudo e, a meno che non produca un fenomeno ben visibile sulla superficie, consiglierei di rivolgere l'attenzione a qualcosa che tutti possano osservare comodamente.

Cercare di illustrare fenomeni visibili

Sempre in campo geologico è comune che si facciano osservare fenomeni poco visibili, che richiedono una grande esperienza per essere individuati. Questo non fa altro che mortificare la motivazione di competenza delle persone, con grave danno sul loro interesse verso la nostra attività. Attenzione che spesso le cose non vanno meglio con i botanici, quando si ostinano a farci notare differenze morfologiche tra le specie che solo loro possono notare.

Ma il troppo piccolo e troppo grande è anche una risorsa di stupore e meraviglia: Piero Angela in una sua trasmissione spiegò quanto è grande il numero 2 elevato a 64 e, per farlo, prese un foglio di carta e lo piegò in due, poi ancora in due e così via. A ogni piega lo spessore aumentava e chiese quanto sarebbe diventato spesso il foglietto piegato in 2 per 64 volte. Ebbene la risposta è diecimila volte la distanza tra il Sole e la Terra pari a 150 milioni di chilometri!

È un esempio che Angela ha preso a piene mani da un'altra storia:

Il Faraone egiziano voleva premiare l'ambasciatore persiano che gli aveva insegnato il gioco degli scacchi

L'ambasciatore chiese del grano, e precisamente un chicco sulla prima casella della scacchiera, due sulla seconda, quattro sulla terza e così via a raddoppiare ogni volta fino alla sessantaquattresima casella. Ebbene, il faraone avrebbe dovuto consegnare all'ambasciatore l'intero raccolto del pianeta che probabilmente non sarebbe stato sufficiente a coprire la richiesta.

Potrei andare avanti sulle dimensioni scientifiche che stupiscono: in un bicchiere stanno tante molecole di acqua quanto sono le stelle nell'universo e se immaginassimo un atomo grande come un campo di calcio, il suo nucleo sarebbe un granellino di pochi millimetri e questo ci fa pensare a quanto la materia sia tutto sommato vuota.

La scienza è difficile?

Ecco un concetto chiave contro cui ci scontreremo sempre. Questo non solo per via dei numeri e delle dimensioni, ma perché la scienza parla e scrive attraverso il linguaggio scientifico che usa termini — ma soprattutto concetti — che conoscono solo gli addetti ai lavori, cioè gli scienziati.

Quindi quando dico "*peridotite*", per intendere un tipo di roccia, è chiaro che la gente mi possa dire "*non so cosa sia*", ma la cosa diventa più buffa se io dico "*toro*" e qualcuno capisce il "*bue*", che è un toro, ma castrato, mentre io mi riferivo al solido di rotazione che ha quel nome. E la cosa non migliorerebbe se lo chiamassi "*ciambella*", che in geometria indica la stessa cosa ma si confonde con il noto prodotto gastronomico!

Pensiamo poi alla distanza concettuale che si pone tra un geologo e un'altra persona sulla parola "oceano": per il primo si tratta di un prodotto dalla deriva dei continenti, tant'è che ne troviamo i resti anche sull'Everest, per il secondo è una vasta distesa di acqua salata che non ha nulla a che fare con le montagne.

Non è solo una questione di parole "strane" o con più significati, ma soprattutto di concetti che la maggior parte delle persone ignora, il cui insieme costituisce una rete di conoscenze acquisite in anni di studi. La mappa per navigare in questo labirinto la posseggono gli scienziati, mentre per gli altri rimane difficile dare un senso a informazioni scientifiche estranee, se non in contrasto, con le proprie conoscenze basate sul senso comune. Diventa molto difficile, per chi non è geologo, immaginare cosa ci facciano, e soprattutto come ci siano arrivati, i resti di interi oceani sulle montagne più alte del mondo, se non ricorrendo a spiegazioni inverosimili che rievocano il diluvio universale, e vi assicuro che non possiamo essere più lontani dalla realtà.

Purtroppo, ma anche comprensibilmente, la scienza è molto distante dal mondo in cui vive quotidianamente la maggior parte delle persone: perché la gente dovrebbe preoccuparsi di conoscere questioni scientifiche prive di alcuna utilità pratica?

Per di più, come abbiano visto, spesso la scienza è controintuitiva, nel senso che molti principi scientifici sembrano fare a pugni con il senso comune, forse perché la nostra mente è più aristotelica che galileiana.

Illuminante è quanto scrive Lewis Wolpet:

"La scienza implica una modalità speciale di pensiero ed è innaturale a causa di due motivi principali. In primo luogo, il mondo non è costruito su una base di senso comune. Ciò significa che il pensiero "naturale" – il buon senso ordinario, comune – non produrrà mai la comprensione della natura della scienza. Con rare eccezioni, le idee scientifiche sono controintuitive: non possono essere acquisite con il semplice esame dei fenomeni e spesso sono al di fuori dell'esistenza quotidiana. In secondo luogo, fare scienza richiede una consapevolezza cosciente delle trappole del pensiero "naturale": il senso comune tende all'errore quando è applicato a problemi che necessitano di un pensiero rigoroso e quantitativo. Le spiegazioni suggerite dal buon senso sono estremamente inaffidabili"

Da Giovanni Carrada "Comunicare la scienza"

Con queste parole potremmo essere scoraggiati dall'intentare qualsiasi attività di divulgazione scientifica, in realtà è proprio avendo chiaro perché la scienza è "difficile" che si possono mettere in atto le strategie per renderla, almeno in parte, fruibile.

Ma guardiamo anche il lato buono di questo aspetto: Piero Bianucci, nel suo "Te lo dico con parole tue", ci avverte del fatto che proprio la natura controintuitiva della scienza, in altre parole la sua "stranezza", gioca un ruolo rilevante nel suscitare sorpresa e curiosità nel pubblico.

Abbiamo visto nel paragrafo precedente come l'estremamente grande e l'estremamente piccolo, se da una parte possono crearci un problema nell'afferrarne il significato, dall'altro ci proiettano in un mondo stupefacente, che stravolge il nostro pensiero abituale.

Sono argomenti che danno un forte stimolo alla curiosità ma che, dall'altra parte, potrebbero non essere facili da spiegare se noi divulgatori non abbiamo le competenze adeguate e la capacità di comunicarli.

Sta a noi scegliere da che parte stare,

e quindi cogliere l'interesse del pubblico, non solo sfruttando i grandi numeri, ma tutto ciò che la scienza "fa di strano" come "mandare" pezzi di oceani sulle montagne.

La scienza è di per sé "sexy" se sappiamo mettere in luce quei punti di forza che hanno un notevole *appeal* nei confronti della gente, proprio perché contiene molti elementi di fascino, che fanno presa sulla curiosità, ma anche sull'emotività (la notizia della scoperta di un nuovo farmaco o la nascita di un cucciolo di capriolo nel parco, un vulcano che erutta, una scossa di terremoto).

Teniamo sempre conto che, a differenza della maggior parte delle notizie di cronaca, quelle scientifiche sono molto più longeve, e destano interesse anche a distanza di tempo.

Tutto questo per dire che, rispetto ad altri ambiti, è più facile trovare nella scienza elementi per stimolare la curiosità, a patto che si rispettino le regole di questo manuale, più difficile potrebbe essere trovare come spiegare fenomeni molto complicati e mantenere vivo l'interesse, tema che cominceremo ad affrontare nel prossimo paragrafo.

Rigorosità verso semplicità

"Le rocce del mantello terrestre sono continuamente rimescolate dai moti convettivi, gli stessi che si osservano in una pentola di acqua bollente sul fuoco: l'acqua fredda in superficie scende verso il basso dove si scalda a contatto con il fondo della pentola e risale verso l'alto dove si raffredda"

La scienza è difficile perché è lontana dal senso comune, ma non per questo rinunciamo a divulgarla perché abbiamo degli alleati, uno di questi è la metafora, croce e delizia di ogni divulgatore.

Questa frase, che spiega i moti convettivi responsabili della deriva dei continenti, ha senz'altro il dono della semplicità e ci riporta a una esperienza comune che tutti possiamo ripetere in cucina. Il fatto è che nel mantello non ci sono né rocce liquide né fornelli a gas! Motivo per il quale qualsiasi professore di geofisica avrebbe molto da ridire su questa definizione e vi sconsiglio di tirarla fuori all'esame di geologia.

Questo è il tipico caso in cui ci troviamo combattuti tra l'esigenza di essere capiti, scientificamente corretti e sufficientemente brevi.

Dal punto di vista del rigore scientifico ancora più irriverente è l'opera di Robert Gilmore: "Alice nei paesi dei quanti", una Alice mutuata dal paese delle meraviglie si trova alle prese con un altro paese, forse ancora più fantastico, governato dalle leggi della fisica quantistica.

Non ci sono formule né teorie complicate nel libro tutto giocato su quanto la fisica quantistica sia in palese contrasto con la quotidianità e la povera Alice si trova a farne le spese.

Gilmore, nella sua impresa di divulgazione scientifica, non avrebbe potuto fare di meglio o diversamente, il punto è che alcuni ritengono che l'unico modo per conoscere la meccanica quantistica sia laurearsi in fisica e quindi mi viene da chiedere quanto la sua opera sia distante dalla realtà scientifica. Probabilmente tanto, anzi tantissimo, ma francamente ammetto di non avere il tempo né la voglia di diventare un fisico.

Divulgazione non vuol dire solo tradurre

termini scientifici in termini comuni, quanto far corrispondere a concetti propri della scienza concetti vicini alla vita di tutti i giorni e questo, in buona sostanza, si svolge attraverso l'impiego di metafore e analogie che danno un significato "terra terra" a concetti incomprensibili ai più. L'atomo diventa un piccolo sistema solare, dove al posto del sole c'è il nucleo e i pianeti sono gli elettroni, quando, per la fisica quantistica, le particelle atomiche sono in realtà rappresentate da equazioni d'onda che poco hanno a che vedere con questo modello.

Questo porta ad avere scienziati che criticano i divulgatori scientifici che hanno la "colpa" di essere stati troppo approssimativi e quindi non corretti scientificamente, oppure divulgatori scientifici che criticano gli scienziati perché troppo rigorosi:

una piccola inesattezza a volte risparmia tonnellate di spiegazioni

È un dilemma da cui non si esce e dal quale mi guardo bene di porre l'asticella del limite se non ricorrendo a questo teorema di Saki.

L'Insensatezza alla quale mi riferisco non dovrebbe essere approssimativa, cioè una esposizione scorretta dei fatti che non corrisponde alla realtà, ma bensì un'approssimazione, cioè qualcosa che si avvicina alla verità pur rimanendo semplice. Non ci interessa la precisione assoluta, e forse non dobbiamo neanche dimostrare, ma spiegare in modo chiaro le idee che stanno alla base della scienza.

A mio avviso l'essere semplici o scientificamente rigorosi, cioè il grado di approssimazione, dipende da quattro fattori:

- dalla mia preparazione
- dal livello di conoscenze e dalla competenza sull'argomento che ha il pubblico
- dal tempo che ho a disposizione
- dalla complessità dell'argomento del quale voglio parlare

Non cadiamo nell'errore di pensare che divulgare sia sinonimo di banalizzazione, vi assicuro che spiegare in modo chiaro e semplice non è facile, dobbiamo conoscere benissimo l'argomento non solo per non dire delle sciocchezze, ma anche per trovare il modo migliore di semplificarlo e proporlo al nostro pubblico.

Meno sappiamo, più lunghe sono le nostre spiegazioni

Ezra Pound

Solo dopo aver studiato a fondo il tema ed esserci preparati, possiamo cominciare a dedicarci al lavoro di semplificazione.

Poco tempo e una scarsa conoscenza da parte del pubblico ci costringono a semplificare molto gli argomenti più complessi, in questo caso ricorreremo all'uso di espedienti come le metafore, che hanno il vantaggio di ricondurre casi complicati all'esperienza di tutti i giorni, ma anche di dare una visione molto approssimativa sotto il profilo scientifico. Quando il tempo a disposizione lo concede, la metafora – esempio tipico l'acqua che bolle all'interno del mantello terrestre – a cui va riconosciuto il merito di averci introdotto nell'argomento in modo non traumatico, andrebbe smontata mettendo in luce le incongruenze con la verità scientifica: "*nel mantello terrestre le rocce non sono liquide e non esistono fornelli che scaldano*".

Sempre se il tempo lo concede, un esperimento condotto in presenza del pubblico può essere la scelta giusta per spiegare

un argomento, se però non si ha tempo e attrezzature si può ricorrere a un esempio ricordando che i fenomeni concreti sono più intuitivi di quelle astratti.

Può sembrare banale ricordare che le foglie sono verdi perché contengono clorofilla, ma queste parole riconducono a una esperienza, concreta e ben visibile da tutti, un fenomeno biochimico che non lo è come la fotosintesi clorofilliana, che utilizza la luce nelle regioni blu e rosse dello spettro per incamerare energia mentre riflette il verde. Immaginate lo stupore se si incontrano foglie che non sono verdi perché hanno un altro pigmento o sono prive di clorofilla e qui bisogna chiedersi come facciano a sopravvivere. Peraltro, ricorrendo ad altri esempi in natura, si può spiegare meccanismi complessi come il ciclo delle rocce: basta osservare come il caldo e il gelo disgregano i materiali che si avviano, trasportati da torrenti e fiumi, verso il mare a diventare altri tipi di rocce.

Anche un disegno può aiutare, soprattutto a semplificare le cose complicate, quindi in questi casi abituiamoci a disegnare, anche se si è all'aperto, su un taccuino o con un bastoncino sul terreno se non si ha di meglio. I disegni devono esser semplici, chiari e senza inutili orpelli che possano provocare quello che viene chiamato un sovraccarico cognitivo, "*troppe cose, troppo in fretta*".

Molti divulgatori, quando si trovano a dover spiegare cose molto complicate, spingono molto all'approssimazione: essi preferiscono che le persone afferrino il senso delle cose piuttosto che i contenuti con precisione. In questo modo è probabile che non si debba rinunciare alla correttezza scientifica anche se rimarrà nel pubblico una idea un po' vaga dell'argomento.

Ricordatevi comunque che siete sempre soggetti a una regola fondamentale:

dovete essere interessanti

Quindi dovete non solo farvi capire ma offrire una sfida mentale che siamo sicuri il nostro pubblico possa vincere. Su questo punto c'è poco da discutere, un fallimento comporta la totale perdita di interesse da parte di tutti su quanto stiamo facendo.

Salvo eccezioni, in genere il pubblico sull'argomento ne sa poco, quindi, come direbbe R.L. Wolke, se riuscite a interessare all'argomento il vostro barbiere probabilmente avete fatto centro, ecco qui qualche raccomandazione per raggiungere il successo:

- Mantenere il punto: spiegare quanto serve per far capire ma nulla di più
- Lanciare una sfida mentale molto semplice
- Se è molto complicato: meglio afferrare il senso piuttosto che perdere interesse
- Esempi, esperimenti, disegni: possono aiutare a rendere più concreto l'argomento
- Attenti alle metafore e analogie: funzionano ma danno una visione distorta della scienza
- Brevità: cercate di essere brevi per non abusare del tempo degli altri

È importante dire tutto? Solo quello che serve.

Rigorosità ed emozioni

Va inoltre considerato che la scienza di per sé è priva di emozioni: gli scienziati si fanno guidare dal ragionamento ed è sempre il ragionamento a guidare il modo in cui vengono scritti i testi scientifici.

Questo va benissimo tra esperti perché loro sono già interessati agli argomenti scientifici, o quantomeno a quelli attinenti alla loro specialità. Stessa cosa si può dire agli studenti che, pur di superare l'esame, sono disposti ad affrontare testi e argomenti complicati e noiosi: scienziati e studenti hanno bisogno di quelle informazioni e sono disposti a fare qualche sacrificio pur di ottenerle.

Quando però parliamo del pubblico cambia tutto: l'ascoltatore non ha generalmente un interesse particolare per ascoltarci se prima non conquistiamo la sua attenzione e il modo più sicuro per farlo è suscitando delle emozioni.

Quando Watson, che insieme a Crick scoprì la struttura del DNA, scrisse "La doppia elica" raccontò la loro storia di scienziati ma anche di uomini, con tutta la loro carica emotiva, nella folle rincorsa a essere i primi a determinare la struttura dell'acido desossiribonucleico.

Nasceva il libro di divulgazione scientifica, e finalmente, l'emotività era stata sdoganata da un ricercatore.

Un libro notevolmente diverso dall'annuncio che Watson e Crick fecero su *Nature*, la prestigiosa rivista dove gli scienziati comunicano le loro scoperte: un paio di paginette dove in modo asciutto e impersonale, enunciando dati e osservazioni, concludevano come, a loro giudizio, la molecola di DNA poteva essere strutturata.

Un classico esempio di come la comunicazione tra scienziati segue regole diverse, forse potrei dire diametralmente opposte, rispetto a quella pubblica.

E allora torniamo sul motore principale per stimolare attenzione e interesse: le emozioni, dove trovarle? Intanto cominciamo a tirare fuori le nostre, magari quelle provate quando si studiava o mentre si faceva ricerca nei laboratori. Ricordiamo di raccontare le nostre storie personali o di altri sempre accompagnate dalle emozioni, se emaniamo gioia e contezza per il lavoro che stiamo facendo o perché siamo innamorati dell'argomento che stiamo spiegando, il pubblico lo percepirà e ne sarà contagiato.

In ultimo troveremo emozioni anche negli argomenti che raccontiamo:

- emozione positiva
  - scoprire cose nuove
  - una nuova cura
  - la nascita di un cucciolo nel parco
- emozione negativa
  - terremoti e vulcani
  - animali velenosi
  - disastro ambientale

Tutte suscitano interesse e attenzione ma le emozioni negative a lungo andare possono provocare un rifiuto per quell'argomento.

Purtroppo i testi scientifici, come ho già detto, sono privi di emozionalità.

Si possono adattare? Direi di sì, e voglio provare a portarvi un esempio:

"Le Alpi sono il prodotto dell'evoluzione cretacico-attuale del margine convergente Europa-Adria"

Qui il testo è decisamente poco chiaro, non solo per i termini tecnici ma anche per come è stata costruita la frase: chiarissima a un geologo ma assolutamente ermetica per tutti gli altri.

Si tratta di un classico testo che risponde alle esigenze degli scienziati che vogliono dire qualcosa ad altri scienziati:

"il linguaggio è impersonale e privo di narrazione, la sintassi semplificata, la semantica rigida, il linguaggio specializzatissimo, la concisione estrema e mancano divagazioni e figure retoriche"

(da G. Carrada, "Comunicare La Scienza")

È un testo scientificamente rigoroso, che non dà adito né ad ambiguità né a prese di posizione dettate dall'emotività dell'autore e purtroppo il tutto è di fatto illeggibile se dato in mano a un pubblico non specializzato.

Si può rendere questo testo più attraente per la divulgazione? Proviamo:

"Le Alpi sono il risultato dell'avvicinamento della placca africana a quella europea che iniziò nel Cretaceo e che si concluse con lo scontro tra i due continenti tuttora in atto"

Ora andiamo un po' meglio, la frase è chiara e andrebbe benissimo se fosse finalizzata all'insegnamento. Per i fini della divulgazione scientifica invece manca ancora qualcosa.

"Immaginiamo di recarci con la macchina del tempo nell'Italia dei 'terribili' dinosauri…"

La frase non è completa ma possiamo già capire che abbiamo cambiato registro, l'invito di portarci con l'immaginazione al tempo dei dinosauri fa leva sulle nostre emozioni, paura, stupore, meraviglia.

Il dinosauro è di per sé un animale emozionante, ma anche la macchina del tempo ci propone di affrontare un viaggio a cui seguiranno mille avventure.

Ora possiamo aggiungere altri "personaggi" alla nostra storia: l'Europa e l'Africa che si scontrano e la nascita delle Alpi sempre tenendo alta l'emozione provocata da questi fatti.

Eureka

Chi non ha mai esclamato *eureka* nella vita? È un momento che arriva inaspettato e tutto diventa improvvisamente chiaro, si ha la sensazione di saper controllare tutto ciò che ci circonda, di avere piena padronanza di noi stessi e dell'ambiente, è una vera sensazione di gioia (*insight*, secondo il termine tecnico utilizzato dagli psicologi).

Si può arrivare alle stesse sensazioni, diversamente, dopo un lungo impegno, uno sforzo gravoso di studio coronato da successo, nel quale diciamo "finalmente ho capito la materia", "sono padrone di questo argomento". È qui, oltre alla gioia prodotta dall'essere competenti, c'è anche l'orgoglio prodotto dal fatto di essere noi stessi gli artifici delle nostre conquiste.

Catch

Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande è stato un astronomo francese con il pallino per la divulgazione scientifica. In una bella serata del Settecento parigino lo avremmo visto con il suo telescopio invitare le persone ad ammirare il firmamento. Quando nessuno pareva dargli ascolto, ecco che allora estraeva dalla sua tasca una tabacchiera, ne cavava un bel ragno vivo, vegeto e grassottello e… se lo mangiava!

Con questo gesto plateale Jérôme attirava il suo pubblico, per poi cominciare a illustrare le stelle alla folla di curiosi che si era radunata.

Questo aneddoto, riportato da P. Bucci nel suo "*Te lo dico con parole tue*", mito o verità che sia, ci avverte di quanto possa essere difficile accaparrarsi una delle risorse più preziose, ma anche più limitate della mente: l'attenzione, che è sempre alla

ricerca di qualcosa sulla quale soffermarsi, ma che è anche pronta ad abbandonare non appena si presenta qualcosa di più ghiotto e interessante.

Mi sembra di vedere quei parigini camminare lungo la Senna immersi nei loro pensieri o a far la corte a qualche donzella, senza badare ad altro finché l'imprevedibile, l'inconcepibile li obbliga a volgere lo sguardo verso il folle gesto di Lalande.

Chiunque voglia rivolgersi al pubblico deve per prima cosa attirare l'attenzione su di sé, è fondamentale il primo passo: dobbiamo essere certi che tutti gli occhi e i cuori siano rivolti verso di noi se vogliamo che la gente ci ascolti. Cercare di accaparrarci l'attenzione mentre siamo nel pieno di un'attività, che per altro può apparire poco interessante a chi non è coinvolto, potrebbe non essere semplice.

Semmai a Jérôme mi verrebbe da criticare due piccoli errori di comunicazione, il primo è ovviamente la scelta di un gesto che provoca sentimenti di repulsione e quindi potrebbe respingere anziché avvicinare il pubblico, il secondo è che funzionano meglio quegli esordi che abbiano una qualche attinenza con l'argomento che vogliamo divulgare e i ragni, francamente, con l'astronomia centrano poco.

E allora che cosa potremmo estrarre dalla tabacchiera del moderno divulgatore scientifico?

Sfruttiamo argomenti che creano fascino e sorpresa (ne abbiamo già parlato precedentemente e nel paragrafo dedicato alla curiosità), e in particolare quelli che suscitano stupore perché contraddicono e mettono in discussione le nostre credenze o il nostro modo di ragionare, ad esempio annunciando che gli uccelli sono i diretti discendenti dei dinosauri, che le piante possono "parlare" tra loro o che sulle montagne ci sono pezzi di "oceano". Se vogliamo alzare la posta, anziché cibarci di aracnidi, un piccolo esperimento potrebbe sortire lo stesso effetto così come porre l'attenzione su un oggetto misterioso, ma consiglio sempre di attenersi al tema che vogliamo divulgare.

Tuttavia, al di là dello stupore che possiamo creare nelle persone — e se ci riusciamo è sempre un bene — va sempre tenuto presente quanto l'esordio sia un momento delicato, perché veniamo valutati non solo per quello che stiamo dicendo, ma anche per quello che diremo.

L'inizio è il momento in cui la gente percepisce se abbiamo qualcosa d'interessante da dire, e decide di conseguenza se vale la pena seguirci oppure no. È il momento del *catch* che abbiamo già incontrato parlando dell'interesse.

Attenzione a che il nostro esordio non sia solo un fuoco di artificio fine a se stesso, che una volta "esploso" faccia tornare tutti a casa perché non c'è altro dopo, al contrario deve dimostrare che noi abbiamo solo cominciato a dire o fare cose interessanti: la festa è appena iniziata.

Quali regole dobbiamo seguire per un buon catch?

Difficilmente una persona si interessa di qualcosa che non conosce in assoluto, un seme di conoscenza deve essere già impiantato perché possa germogliare.

Nessuno è curioso di ciò che non sa in assoluto

Il consiglio è partire dalle conoscenze comuni:

- cibo

- salute
- notizie di cronaca
- ambiente
- sport

Una notizia di cronaca, ad esempio un terremoto, potrebbe essere l'occasione per spiegare la dinamica della tettonica a placche e dei terremoti, così come il cibo o un buon vino sono l'occasione per parlare della natura geologica del terreno su cui attecchisce il vitigno che vediamo in lontananza. La salute ci dà tantissimi spunti per parlare di biologia e scienze naturali, mentre l'ambiente può far leva sul senso di vergona che proviamo quando lo distruggiamo e darci lo spunto per introdurre argomenti di scienze naturali. Lo sport ci porta a parlare di aspetti biologici: *"Lo sai come si fa ad aumentare la forza muscolare?"*

Quello che noi facciamo è di costruire ponti di conoscenza tra il sapere delle persone e la scienza.

Un mio amico geologo era solito paragonare il comportamento viscoso della lava dei vulcani alla polenta che veniva versata sul tagliere, un espediente che oltre a sollecitare la curiosità riconduceva a una esperienza comune un fenomeno fisico inconsueto.

I fatti di cronaca possono suscitare emozioni negative, ad esempio un terremoto con dei lutti, per quanto riesca a catalizzare l'attenzione, può alla lunga indurre un senso di repulsione per gli argomenti proposti. Quindi non abusatene.

Ci sono comunque argomenti che toccano corde forti:

- malattie e cure
- utilità economica
- orgoglio nazionale
- paura
- stupore e meraviglia
- prospettive per il futuro
- grandi domande sull'esistenza e i problemi del mondo

Valutiamo gli argomenti, se sono funzionali ad attirare e mantenere l'attenzione:

- È una notizia: quindi fa leva sull'attualità.
- Fascino e sorpresa: è qualcosa di completamente nuovo, che sollecita l'interesse e la curiosità perché è incongruente con il pensiero comune.
- È importante o utile: perché il mio pubblico è fortemente motivato a questo genere di argomenti.
- Valenza emotiva: quali emozioni provoca?
- Ponti di conoscenza: quanto è vicino all'esperienza di tutti i giorni o al sapere del mio pubblico?
- Comprensibilità: riuscirò a spiegarlo bene?

Una volta che abbiamo "in tasca" l'argomento che sicuramente attirerà l'attenzione del nostro pubblico, occorre cominciare.

Sì, ma come?

Questo è l'attacco, il momento che si riproporrà ogni volta che proporremo un tema nuovo al nostro pubblico.

Ci sono vari modi per attaccare nel giusto modo, ve ne propongo alcuni:

- Domanda iniziale: *"Chi di voi ha già sentito parlare dell'argomento di oggi?"* La domanda iniziale crea da subito partecipazione e coinvolgimento nel pubblico.

- Breve aneddoto: fate trasparire l'emozione in quello che raccontate e sarà facile agganciare il pubblico.
- Frase a effetto: "*Gli uccelli sono in realtà dei dinosauri*", se riuscite a creare una dissonanza con il sapere comune è sicuro che catturerete l'attenzione.
- Raccontare una storia: vedremo quando le storie fanno presa sul pubblico, io qualche volta comincio raccontando brevemente la storia di una scoperta o di un personaggio famoso.
- Creare interesse: fate leva sui bisogni per stimolare l'interesse del pubblico, "*oggi parliamo di un argomento importante per la nostra salute*…"

Mi preme concludere l'argomento richiamando un tema ampiamente discusso nella parte teorica: le persone potrebbero essere convinte di non essere all'altezza di comprendere il tema che proponiamo. Può succedere quando ad esempio troviamo persone che ci dicono "la scienza non fa per me". È assolutamente necessario rompere lo schema, le credenze entitarie sulle proprie competenze sono un vero blocco mentale che possiamo tentare di rimuovere. Bisogna quindi rompere il ghiaccio con una attività o con un argomento del quale siamo sicuri di ottenere una perfetta comprensione, magari non perfettamente inerente al tema del giorno, ma non banale e che possiamo spiegare con la massima semplicità.

L'ideale potrebbe essere un piccolo esperimento: se riusciamo nell'intento, è probabile che abbiamo recuperato queste persone alle nostre attività, abbiamo fornito una piccola dimostrazione del fatto che "capire si può". In altre parole, anche qui, compiamo lo stesso gesto eclatante di Lalande, ma questa volta perché andiamo a scardinare la convinzione radicata di incapacità ad apprendere che è insita in alcuni di noi.

Hold

Come avrò modo di ripetere, noi divulgatori scientifici dobbiamo rifuggire dalla tentazione di dire tutto, anzi dobbiamo cercare di lasciare sempre un po' di "appetito" insoddisfatto nel nostro pubblico. In questo modo eviteremo di affogare le persone in un mare di dati e di informazioni, ma soprattutto saremo sempre concentrati sull'obiettivo di essere interessanti. Altro consiglio è quello di creare sempre attesa per quello che verrà, non dire tutto subito ma lasciare qualcosa per dopo e possibilmente lasciare cose interessanti.

Ma come si fa a spiegare argomenti difficili?

Enrico Fermi aveva un metodo per spiegare le cose difficili ai suoi allievi: andava dritto al punto, al concetto principale semplificando il più possibile, eliminando tutte le strade secondarie. Una volta che tutti avevano chiaro il concetto cominciava a complicarlo aggiungendo dubbi e nuove ipotesi su quanto aveva appena detto. È un po' la tecnica del chiaro/scuro che vedremo tra poco.

Teniamo conto che Fermi parlava agli studenti che avevano quantomeno dei rudimenti di fisica: non sempre è facile partire dal sapere comune di tutti i giorni, a meno che non si ricorra alla metafora e all'analogia.

Bisogna sempre tenere presente che quando si parla di scienza, spesso, alla gente mancano le conoscenze di base che servono per comprendere un certo

argomento, ovvero la mappa per muoversi nel complicato universo scientifico. Il bravo divulgatore deve sempre capire se il suo pubblico ha le conoscenze necessarie per capire e nel caso gliele deve fornire, piantare i semi delle basi per arrivare al concetto principale.

Dobbiamo sempre verificare di mantenere vivo l'interesse: una volta che siamo sicuri che quello che andremo a dire sarà capito, la nostra sfida per il pubblico non dovrà essere troppo grande per creare frustrazione, ma neanche troppo bassa da risultare inutile e noiosa.

Ricordatevi che, come dice G.Carrada, per mantener l'attenzione bisogna come minimo proporre una sfida mentale sotto forma di ragionamento, con una domanda iniziale, una esposizione dei fatti, una discussione e una risposta. Vedremo poi come, nel capitolo "narrare una storia", potremo "travestirlo" chiamando in causa personaggi e una trama in modo da avvicinarlo il più possibile al modo di "ragionare" del pubblico anziché a quello degli scienziati.





AL LAVORO

Chiarire l'obiettivo

Provate con la mente a portarvi nell'Umbria del 1200 e chiedetevi quale poteva essere l'obiettivo di un frate in quel secolo di rinnovamento spirituale. Risponde, in modo singolare, San Francesco d'Assisi, in uno scritto del Trecento dove si racconta che il santo, camminando con il suo confratello Leone, si fermò a dire: "*Frate Leone, Pecorella del Signore, se anche un santo frate potesse guarire i ciechi e fare parlare i muti, e se anche potesse far tutti buon cristiani, scrivi tu che questa non è perfetta letizia*".

Francesco prosegue con altri esortazioni di questo genere, fino a quando Leone, forse un po' spazientito, chiede di sapere allora dove si trova questa "*perfetta Letizia*" e Francesco risponde: "*Stasera arriveremo a casa e ci scambieranno per due ladri, ci bastoneranno e ci chiederanno fuori al freddo e affamati, se noi sapremo accettare questo per amore del Signore, questa è perfetta letizia*".

Qui abbiamo la risposta di un uomo che ragiona al di fuori degli schemi, che applica *tout court* gli insegnamenti del Vangelo e, forse, con una nota di umorismo in un racconto giocato sulla contrapposizione tra due mondi spirituali, quello prima e dopo Francesco.

Torniamo a noi divulgatori scientifici…

Qual è il nostro obiettivo?

Potremmo rispondere… Diffondere la conoscenza.

Un buon divulgatore scientifico è una persona che sa spiegare molto bene argomenti complessi e sa trasferire la conoscenza ad altre persone.

Questa però, a mio modo di vedere, è una risposta che ha a che fare con un vecchio modello di divulgazione scientifica, quello precedente al rapporto Bodmer e che, come ho già anticipato, ci porta ad un grave errore di valutazione…

Non serve trasferire la sola conoscenza se priva dell'amore e della passione per la scienza

Oggi divulgare, specie in ambiente naturale, vuol dire provocare un cambiamento nel modo di percepire una materia scientifica da complicata e noiosa a piacevole e interessante al punto che, paradossalmente, il pubblico potrebbe non aver imparato nulla se non l'idea che la scienza è importante, piacevole e interessante. Questa piccola rivoluzione spinge le persone a interessarsi autonomamente agli argomenti scientifici, a sviluppare la propria autoefficacia, competenza e convinzione incrementale.

Mi ricordo di alcune persone che, dopo una esperienza di divulgazione scientifica, mi hanno detto: "ho sempre pensato che la geologia fosse difficile, ora non solo so che la possa capire ma mi piace".

Quindi il nostro obiettivo è mettere in campo tutte le nostre conoscenze, attività e strategie per operare questa conversione che, a mio parere, vuol dire concentrarsi sugli aspetti emotivi del nostro lavoro.

Paradossalmente, e mi prendo la responsabilità di ciò che dico, il fatto di insegnare è un effetto collaterale, "un incidente

di percorso", lungo la strada del far piacere e incuriosire.

È un concetto epocale, forse molto simile a quello trasmesso da San Francesco d'Assisi nel suo cammino con frate Leone nel considerare quanto entrambi segnino una rottura con il passato.

Tutto questo si traduce in una focalizzazione e una ricerca su ciò che è più adatto a raggiungere il nostro obiettivo: come dico nel capitolo "divulgare o insegnare", gli argomenti sono scelti, strutturati e declinati per creare interesse ed emozioni positive. Lasciate perdere ogni velleità culturale che non sia propedeutica e funzionale a questo scopo, vedremo poi come la piramide invertita della comunicazione sia uno strumento molto pratico per centrare l'obbiettivo.

Non solo, il mio ardito paragone con l'agiografia di un santo, viene a proposito per spiegare che sono consentite tutte le risorse, o se vogliamo le "armi" per raggiugere il nostro obbiettivo. Così, anche se parliamo di scienza, è lecito richiamarsi alla vita di santi, re o imperatori, o di qualsiasi altro fatto storico e sociale se lo riteniamo opportuno per risvegliare l'interesse con l'aneddoto, la storiella breve, il fatto bizzarro o umoristico.

Il mio consiglio è di abituarvi ad usare tutto quello che sapete con le vostre esperienze, per costruire il vostro metodo divulgativo e di mescolarlo con gli argomenti scientifici. Ricordate che ci sono mille strade diverse per fare buona divulgazione e quindi abituatevi non solo ad osservare il lavoro degli altri divulgatori, per carpire e fare vostre le buone pratiche, ma abbiate anche il coraggio di sperimentare ed innovarvi.

Pianificare

"*Vedi che belle rocce di un antico fondale oceanico*", peccato che la carta geologica negava l'esistenza di qualsiasi oceano in quella zona, di fatto ci trovavamo su un pezzo di continente!

Tutti possono sbagliare e anche il più preparato tra i divulgatori scientifici può prendere lucciole per lanterne, ecco perché una buona pianificazione può metterci al riparo da errori grossolani, in altre parole la carta geologica andrebbe letta prima e non dopo l'escursione.

Documentarsi (cosa c'è e perché è lì) è il primo passo per essere preparati e per farlo non mancano pubblicazioni consultabili anche su internet.

Le pubblicazioni **divulgative** hanno il vantaggio di illustrare gli aspetti più affascinanti e di facile comprensione del territorio. Una vera manna se non fosse per il fatto che, talvolta, le meraviglie strombazzate dal *dépliant* turistico non sono suffragate dalla scienza. Si tratta delle cosiddette bufale o semplicemente di dati poco accurati, male interpretati o superati da nuove scoperte. Conviene sempre accertarsi dell'attendibilità della fonte o passare le informazioni al vaglio della scienza più recente.

Le pubblicazioni scientifiche sono sicuramente più attendibili ma richiedono competenze: sono scritte da scienziati per altri scienziati e non hanno certo l'obiettivo di fare promozione turistica o di rendere semplice l'argomento. Solo se saremo capaci di interpretarle senza fraintendimenti, potremo selezionare le informazioni, semplificarle e adattarle per il nostro pubblico, usando la sensibilità, l'esperienza e le metodologie esposte in questo manuale.

- **Selezionare** ciò che è interessante per il mio pubblico.
- **Semplificare** per rendere comprensibile.
- **Adattare** per suscitare emozioni.

Fortunatamente alcuni ricercatori hanno cominciato a stringere l'occhio alla divulgazione, pubblicando temi rigorosamente scientifici in modo chiaro, alla portata di tutti e spesso con uno stile accattivante e simpatico. Quando disponibili, queste sono le nostre fonti di elezione e non solo per i contenuti ma anche per il modo in cui sono state scritte.

Personalmente trovo veloce e pratico partire da informazioni di carattere divulgativo, per poi approfondire e controllarne l'attendibilità attraverso pubblicazioni scientifiche o amici esperti del settore. Non è raro scoprire che anche i cartigli ingialliti di alcuni musei riportano informazioni errate, una bella occasione per noi per fare un po' di divulgazione al passo con i tempi.

Ovviamente le **carte topografiche e tematiche** diventano essenziali per orientarsi e progettare il percorso, individuando le località più interessanti e i tempi necessari per raggiungerle. Nei capitoli precedenti ho già spiegato quanto sia importante un percorso sicuro e accessibile a tutti i partecipanti. La carta è lo strumento per pianificarlo. Ogni sosta dell'itinerario dovrebbe essere numerata progressivamente, meglio ancora se seguita da un titolo che ci rievochi il tema da affrontare.

Per ogni sosta trovo agevole appuntarmi:

- Il tempo per raggiungerla rispetto alla sosta precedente.
- Il tempo che prevedo di dedicargli.
- Le emergenze: particolarità paesaggistiche e scientifiche che il luogo mette in luce.
- Un breve descrizione di quello che dirò (v. orazione).
- Quali domande posso suscitare nel pubblico (v. lezione socratica).
- Se la sosta si presta a qualche esperienza pratica (v. esperienze dirette ed esperimenti).
- È possibile organizzare un gioco in quel luogo e in quale modo?

Il perfetto ONC

Corrado Venturini nel suo *"Guida pratica per guide geologiche, geo-escursioni: cosa dire, come dirlo"* ci dà una visione di quello che dovrebbe essere l'*aplomb* di una guida naturalistica. Prendo spunto per commentare alcune sue proposte nelle quali mi sono rispecchiato pienamente.

- **Spontaneità:** cercare di essere naturali, di non forzarvi in atteggiamenti che non sono nelle vostre corde. Soprattutto chiedetevi se questa attività vi piace veramente e se vi piace lavorare a contatto con le persone.
- **Dedicatevi a tutti:** sinceratevi che le vostre parole arrivino a tutti in modo chiaro, lo sguardo si dovrebbe posare democraticamente su tutto il gruppo.
- **Rimandare a dopo:** certe persone vorrebbero dare spazio al loro sapere (v. obiettivo di padronanza e prestazione) approfondendo temi che agli altri non interessano. Venturini, con saggezza, ci suggerisce di rimandare la conversazione più tardi (a due mentre ci si sposta verso una nuova mèta, oppure durante una pausa, comunque al di fuori dell'attività di

gruppo). Evitate comunque di trasformare il dialogo in una sfida per vedere chi la sa più lunga.

- **Sorridere:** concordo nel ritenere che un sorriso distribuito a tutti i partecipanti è un ingrediente fondamentale per la buona riuscita dell'attività.
- **Frasi semplici e corte:** non c'è cosa peggiore, per perdere il filo del discorso, che dover ricorrere ad una frase per spiegare la prima, poi a una terza per spiegare la seconda e così via.
- **Trasmette sensazioni:** in altre parole cercate di far emozionare le persone.
- **Siate interessanti:** cioè attenti a non annoiare.
- **Neutralizzate i disturbatori:** può capitare che alcuni comincino a disturbare gli altri con rumori, un parlottio continuo, fino ad arrivare a battute e commenti di ogni genere per distrarre l'uditorio. Una mossa, che può rivelarsi risolutiva, è di coinvolgere questi perturbatori in prima persona nell'attività, affidandogli la carta geologica, gli strumenti, documenti e fotografie che loro stessi distribuiranno agli altri componenti del gruppo alla bisogna. Dopo tutto si tratta di trasformare un problema in una risorsa!



Ho curato la pubblicità?

Potremmo pensare che l'attività di divulgazione scientifica inizi nel momento in cui incontriamo il nostro pubblico, magari in prossimità di un parcheggio se ci accingiamo a effettuare una escursione, o in un'aula se terremo una conferenza. Ebbene, a mio giudizio, nulla di più sbagliato.

L'attività comincia con la pianificazione che abbiamo fatto a casa dove, a tavolino, abbiamo già pianificato il percorso, le eventuali varianti in caso di difficoltà, i temi che si prestano a essere trattati o una scaletta di argomenti che potremmo sviluppare.

La pianificazione, oltre a renderci più tranquilli e sicuri quando svolgeremo l'attività, sia che siamo in un'aula che in ambiente, ci serve per proporre esattamente al pubblico cosa andremo a fare.

Quello che però vorrei mettere bene in luce è che la proposta sarà ritagliata su un *target* di persone che pensiamo possano essere i fruitori ideali della nostra iniziativa: giovani, anziani, bambini, soci del Club Alpino Italiano, insegnanti, studenti, ecc.

A questo punto siamo pronti a farci pubblicità, specificando almeno:

- L'abbigliamento richiesto (se si tratta di una escursione)
- Percorso, grado di difficoltà, punti di ristoro (se si tratta di una escursione)
- Giorno, orario di inizio e fine o durata prevista dell'attività
- Temi scientifici e culturali affrontati
- Eventuali costi dell'iniziativa
- Un recapito telefonico per l'iscrizione

Più la pubblicità è chiara ed esaustiva,

più ci troveremo con un pubblico selezionato, vicino al nostro *target*, evitando spiacevoli sorprese sia per quanto concerne l'abbigliamento che l'interesse suscitato dalla nostra iniziativa.

Tuttavia, quando la pubblicità è sbagliata o si rivolge a un *target* di pubblico scorretto, possono succedere varie cose antipatiche:

- Nessuno partecipa alla nostra attività, perché non esistono nel nostro ambiente persone che appartengono a quel *target* o perché la nostra pubblicità non è accattivante per quelle persone.
- Partecipano all'attività persone che non hanno interesse alla nostra attività perché non siamo stati chiari nella pubblicità o ci siamo riferiti a un *target* sbagliato.
- Partecipano molte persone, di qualsiasi estrazione ed età, dai molti interessi, perché non abbiamo stabilito un *target* o ne abbiamo stabilito uno troppo ampio.

È chiaro che la selezione del *target* è alla base della pubblicità, tuttavia se non riuscite a trovarne uno potrete sempre riferirvi a un pubblico generalista, in questo caso sarete costretti ad adattarvi alle esigenze di tutti, il che potrebbe comportarvi qualche problema quando dovrete svolgere la vostra attività.

Capita spesso di avere adulti e bambini insieme, quindi a chi rivolgersi se devo spiegare la geologia?

Spesso mi capita di insegnare e spiegare cose ai bambini colte dal panorama delle scienze della Terra, che neanche gli adulti conoscono, ovviamente con un linguaggio e con delle sfide mentali a misura di bimbo alle quali però l'adulto non si sottrae, se stimolato dalla curiosità e dall'interesse per l'argomento. Complici sono anche i bambini che "trascinano" gli adulti all'ascolto, ma anche per il fatto che il bambino si pone tra il divulgatore e l'adulto, proteggendo quest'ultimo da domande indiscrete, anzi, sollecitandolo a rispondere a quelle che il divulgatore rivolge al bambino quando sono conosciute.

Stabilito il *target* e le informazioni da divulgare, è molto importante che dal mezzo pubblicitario traspaia la nostra competenza, ma anche la nostra propensione a incentivare la parte gioiosa e, se vogliamo, ludica della conoscenza. Stimoliamo la curiosità, ma anche la scoperta o l'alone di mistero per quello che andremo a proporre.

Insomma, la pubblicità è un'arte, occorre usarla sia con la testa che con il cuore, quindi preoccupiamoci di dare le informazioni necessarie, ma anche di far pregustare le emozioni che troveremo nell'attività che andremo a proporre.

Mi presento

Una delle presentazioni più singolari che ho avuto occasione di leggere in un libro di memorie, anche se appartiene ad altri tempi, è quello che riguarda il maestro Giovanni Mosca alla sua prima lezione di scuola quando abbatte, con una fionda caricata con una pallina di carta, un povero moscone di passaggio guadagnandosi il rispetto e la posizione di *leader* della classe più turbolenta ed indisciplinata dell'istituto.

Un vero successo considerando che era l'ennesimo maestro che sostituiva quelli che erano scappati da quella scolaresca armata di fionda, dopo inutili tentativi di instaurare una qualche forma di autorità.

Lungi da me l'idea di cominciare a impallinare mosche e altri esseri alati durante le nostre attività, piuttosto, più prosaicamente, cecheremo di presentarci in maniera amichevole ma comunque trasmettendo un senso di competenza per quello che facciamo. Vestirsi in modo adeguato, con un distintivo che certifichi il nostro ruolo e illustrando con competenza sia il nostro curriculum che l'attività che andremo a svolgere, aiuta a renderci credibili agli occhi degli altri, così come presentarci sorridenti e disponibili ci rende ben accetti. Tutto ciò fa colpo sulle persone, ci mette in una luce positiva ed equivale a centrare la mosca con la fionda. Al contrario presentarsi come inesperti, sprovveduti, altezzosi o, peggio ancora, disinteressati alle persone o a quanto andremo a fare, equivale a essere impallinati dalle fionde degli altri che esprimono la nostra inadeguatezza con gravi ricadute sull'interesse che possiamo suscitare.

Presentarsi è un altro di quei momenti molto delicati, in cui scopriamo le nostre carte e forse, inconsapevolmente, ci giochiamo la riuscita o il fallimento della nostra attività.

È qui che noi ci facciamo un'idea di chi sono le persone che abbiamo di fronte ma è anche il momento in cui il pubblico si fa un'idea di chi siamo noi e qualche volta non ce ne rendiamo conto.

È importante dare subito l'impressione di essere persone aperte e cordiali, quel tipo di persone alle quali si può chiedere senza temere di venire giudicati e nelle quali si può riporre la massima fiducia perché mai ci metteranno in pericolo. Questa è l'occasione per conoscere il nostro pubblico e capire se la strategia che abbiamo pianificato a tavolino a casa deve essere modificata (a volte può succedere!).

Se la situazione lo permette, salutiamo personalmente ogni partecipante, possiamo eventualmente porre domande per saperne di più sul loro conto. Di fronte a un pubblico numeroso si opta per un saluto collettivo e si pongono le domande collettivamente: "*da dove venite?*", "*che cosa vi ha portato qui?*", "*cosa sapete già di questi argomenti?*".

In questo momento è necessario informarsi se qualcuno ha qualche problema nel portare a termine l'attività che descriveremo per sommi capi in modo che tutti siano informati su quanto andremo a fare. Qualcuno potrebbe dover rientrare prima per problemi di lavoro o non poter camminare a lungo per problemi di salute, faremo le nostre considerazioni e ci organizzeremo di conseguenza.

L'orazione

È forse il metodo più semplice e forse quello più usato sia nella divulgazione scientifica che nell'insegnamento. Si tratta semplicemente di parlare a un pubblico che ascolta.

Nella orazione classica ci sono tre momenti:

- Esordio
- Narrazione
- Conclusione

L'esordio è un momento importantissimo, è quello in cui dobbiamo dimostrare di essere interessanti, ci giochiamo la maggioranza delle nostre carte per suscitare la curiosità. È quello che precedentemente ho chiamato *catch* e va curato molto attentamente: non riuscire a cattura l'attenzione in questo momento ci può

precludere ogni speranza di catturarla successivamente, il pubblico si è fatto un'idea che noi non siamo interessanti e non sarà facile fargliela cambiare.

Nella narrazione cominciamo a parlare dell'argomento che vogliamo sviluppare, qui possiamo un po' allentare il focus sul creare interesse e rivolgerlo un po' più sui contenuti, ma sempre stando attenti a che il pubblico sia sempre mentalmente presente, teniamo il contatto visivo e cerchiamo di interpretare i segnali di noia o stanchezza. Se vediamo che stiamo perdendo di interesse possiamo tentare di recuperarlo con qualche battuta curiosa o, meglio ancora, passiamo direttamente alla conclusione.



Riserva Naturale dei Ciciu del Villar, Villar San Costanzo (Cn).

La conclusione è importante quanto l'esordio. È qui che saranno espressi i concetti che il pubblico ricorderà di più. Prestare attenzione a questa fase è fondamentale e sarà riservata a ricapitolare i punti salienti di quello che abbiamo detto o, ancora, ad anticipare quale sarà l'argomento del prossimo discorso.

Coinvolgere il pubblico

Cosa può aver creato questi funghi di pietra?

Come mai hanno un cappello di pietra?

Potrebbe essere stato il vento oppure l'acqua?

Il cappello potrebbe cadere un giorno?

Abbiamo già parlato della lezione partecipata e di quanto sia importante coinvolgere il pubblico e renderlo attivamente partecipe alle nostre attività.

Uno dei metodi che si pone tra l'orazione classica e la lezione partecipata è il chiaro scuro o lezione socratica. Si tratta di sfidare il pubblico con quesiti e dubbi, come quelle che ho proposto per i funghi di pietra, a cui poi sarà il pubblico stesso a rispondere con il nostro aiuto. Per parte scura si intende il dubbio: "*il cappello di pietra cadrà un giorno?*", che la domanda deve suscitare, mentre le soluzioni sono la parte chiara.

In questo modello di lezione partecipata, le risposte e gli interventi ci fanno capire e ci orientano verso argomenti e temi che al nostro pubblico interessano di più, è quindi una strategia molto utile.

Ovviamente, sull'altro fronte, il pubblico si sente coinvolto nell'accettare la sfida a rispondere ai nostri quesiti.

Questo modello non deve generare sfide competitive, ma bensì proporsi come modello partecipativo. È importante che nessuno si senta valutato o giudicato per quanto detto o fatto.

Sempre sul fronte del coinvolgimento del pubblico vanno spese due parole su esperienze dirette ed esperimenti.

È sempre buona norma, lo ripeterò ancora, usare tutto ciò che l'ambiente ci mette a disposizione, fate toccare, annusare, assaggiare, sentire e poi spiegate. L'esperienza diretta è molto importante perché il pubblico si sente in qualche modo partecipe all'attività, ha modo di toccare con mano e di esercitare la sua motivazione di competenza.

Anche la lezione socratica aiuta in questo caso: fate sorgere domande, scegliete oggetti stimolanti che suscitino curiosità e tanti quesiti da risolvere.

È molto importante saper porre delle domande aperte che stimolano la riflessione anziché domande chiuse che hanno l'effetto opposto:

Domande chiuse

- *Tutto chiaro?*
- *Avete capito?*
- *Siede d'accordo se?*

Domande aperte

- *Cosa ne pensate?*
- *Come mai secondo voi?*
- *Quando è successo?*
- *Perché è così?*
- *Dove si trova?*

L'esperimento è più complesso dell'esperienza diretta: deve essere preparato accuratamente e studiato a casa, sia per come verrà svolto sia per quali strumenti e oggetti dovrà impiegare. Proponete un giusto grado di sfida mentale e offrite qualcosa che stravolga la logica del sapere comune: un bicchiere colmo d'acqua con una cartolina appoggiata sopra che, lestamente capovolto, non perde neanche una goccia.

L'effervescenza sviluppata da una goccia di acido sulle rocce carbonatiche è un altro semplice esperimento che non manca di creare interesse nell'attesa si manifesti il fenomeno chimico, anche perché di solito le rocce non "friggono".

Il facilitatore

In questo modello non siano noi a insegnare, ma piuttosto aiutiamo chi ci ascolta a scoprire, in autonomia, la scienza stimolando il ragionamento scientifico.

Tale metodologia è basata sull'investigazione nella quale, improvvisandosi *detective* dei fenomeni scientifici, le persone — sotto la nostra guida — compiono osservazioni scientifiche, esperimenti, raccolgono dati, per poi cercare di fornire spiegazioni plausibili ai fenomeni indagati.

Gran parte del lavoro, non solo manuale, ma anche intellettivo (quando si dibattono i fenomeni e si cerca di darne delle spiegazioni plausibili), è svolto dal pubblico: noi abbiamo il ruolo di suscitare domande, mantenere viva l'attenzione, evidenziare incongruenze e problemi sulle varie spiegazioni proposte per guidare verso le soluzioni scientificamente corrette.

Niente di più, siamo semplicemente dei facilitatori: come ben sappiamo, la difficoltà è proprio questo "essere semplici".

È un modello evoluto e ancora più spinto

della lezione socratica, che si ispira a metodologie collaudate, quali l'*Inquiry Based Learning*, che si ispira a sua volta alla metodologia della ricerca scientifica.

Non ci limitiamo a porre domande per sollecitare delle risposte: mettiamo le persone di fronte a un problema, a un fatto bizzarro, a un fenomeno e chiediamo di fornirne una spiegazione scientifica utilizzando la ragione, anche attraverso osservazioni dirette o esperimenti che loro stessi dovranno proporre e immaginare.

La cosa funziona molto bene con gli oggetti, specie quando non se ne capisce la funzione o la natura, come ad esempio uno strano fenomeno geologico.
Si chiederà alle persone di osservare attentamente e di formulare delle ipotesi su come si è formato, perché è lì?

Da qui le persone dovranno cominciare non solo a formulare ipotesi, ma anche a compiere misurazioni, schizzi e disegni, prove chimiche e esperimentali, insomma tutto quello che può venir in mente a uno scienziato per compiere un'indagine scientifica.

Noi lavoriamo dietro le quinte, e quindi il nostro lavoro sarà più difficile perché, oltre a conoscere bene l'argomento, dobbiamo studiare benissimo a tavolino come impostare questa attività di modo da coinvolgere attivamente tutte le persone, ed eventualmente predisporre tutti i materiali per compiere misurazioni e sperimentazioni.



Giocare

Anni fa a Trento ho potuto osservare gli animatori del museo della scienza della città MUSE ricavare strumenti musicali da ortaggi sapientemente intagliati con un coltello, di fronte a un pubblico di bambini entusiasti di ricevere in dono simili "stradivari".

A cosa serve tutto ciò?

Nell'attività non c'era alcun cenno di insegnamento, nessuno a spiegare la fisica del suono, semplicemente gli ortaggi suonavano perché erano sagomati per suonare.

A mio parere, questi sono gli investimenti sulla cultura a lungo termine. Innanzitutto perché presentano il volto ludico della scienza, e in particolare nei bambini, e stimolano l'approccio scientifico basato sulla gioia di scoprire un fenomeno inaspettato. Quindi un'idea di scienza assolutamente piacevole, molto distante da certi modelli proposti dalla scuola e molto pratico.

Non è escluso poi che un domani, durante un noioso studio sulla dinamica delle onde sonore, affiori il ricordo degli strumenti creati con gli ortaggi ad allietare e rinfrescare lo spirito e la voglia di studiare un argomento abbastanza ostico. Forse quegli strumenti ingenui potrebbero aver spinto qualche bambino a intraprendere la carriera del fisico o del musicista?

La piramide della comunicazione

Durante la guerra di secessione americana accadeva spesso che qualcuno tagliasse i fili del telegrafo. Un bel problema per le redazioni giornalistiche dell'epoca che non riuscivano più a ricevere le notizie complete: a un certo punto… zac! E il redattore non sapeva più chi avesse vinto o perso la battaglia.

Si decise allora di trasmettere la notizia incominciando dal fatto più importante: *"Il generale Grant ha riportato una vittoria a Petersburg"*, e quindi dare seguito ai dettagli da quelli più rilevanti fino a quelli più di colore.

Ebbene, questo modo di fornire le notizie è lo stesso che viene impiegato ancora oggi se vogliamo mantenere vivo l'interesse del lettore. Si comincia con il titolo che deve cogliere la curiosità del pubblico, è quello che deve farmi dire: "devo assolutamente leggere questa notizia" senza però dire nulla, o quasi nulla, sui contenuti. La notizia vera comincia "dall'attacco e cuore", ovvero la si enuncia a partire da quelle informazioni che non solo ci fanno entrare nel tema, ma sono altresì capaci di far leva sull'emotività e colpire l'interesse, scevre di tutto ciò che è superfluo, hanno la stessa funzione dell'esordio nell'orazione classica.

A questa poi si aggiungono i dettagli che completano le informazioni del mio "attacco e cuore", a cominciare da quelli più interessanti e importanti a quelli meno appetibili fino a quando si ritiene che suscitino un sufficiente grado interesse per il pubblico che abbiamo di fronte. Quando riteniamo che i dettagli possano essere noiosi allora la notizia finisce, è l'ora di tagliare.

Si viene a creare una struttura a piramide, che parte dalla cosa più emozionante, interessante e importante per il pubblico per terminare con i dettagli. In questo modo siamo ragionevolmente sicuri che ciò che stiamo dicendo manterrà vivo l'interesse per tutta la durata del nostro discorso.

Dobbiamo seguire anche noi questa regola, sempre!



Narrare una storia

Alle persone piace ascoltare storie, se il racconto è buono si è "costretti" a stare attenti fino alla fine e il nostro cervello sembra gradirle moltissimo, forse perché la narrazione fa "vedere" alla mente quello che accade. Quindi perché non usare storie per raccontare la scienza?

In una storia si può sviluppare un ragionamento e quindi proporre una sfida mentale, oppure dare più enfasi alle emozioni provate dai personaggi, come hanno fatto Watson e Crick nella loro *"La doppia elica"*. Primo Levi, nel suo *"Storia di un atomo di carbonio"*, elegge il carbonio a protagonista del suo racconto e a ben vedere un'opera di divulgazione scientifica è sempre basata, più o meno in maniera dissimulata, su una storia.

Una storia ha:

- dei personaggi: tra cui il protagonista ma anche il buono e il cattivo.
- una motivazione: che spinge i personaggi ad agire per come risolvere un problema, cercare qualcosa, svelare un mistero.
- un'ambientazione: che può essere una foresta, un laboratorio, una biblioteca, ecc.
- una collocazione nel tempo: milioni di anni fa…
- e infine ci deve essere l'azione della storia che tiene legato il tutto.

Potremmo poi aggiungere che le storie, almeno in ambito giornalistico rispondono alle domande: chi *(who)*, cosa *(what)*,, quando *(when)*, dove *(where*), perché *(why)*.

Ricordiamoci che nella storia funzionano molto bene certi archetipi: la lotta del bene contro il male, ostacoli da superare, il viaggio e il ritorno a casa sono solo alcuni esempi e che l'*incipit* è fondamentale. Una storia iniziata male finisce sicuramente peggio, e sto parlando dal punto di vista dell'interesse. L'*incipit* deve muovere la curiosità o l'emozione: *"Era una notte buia e tempestosa…"*, nel nostro caso possiamo ricorrere a un più prosaico: *"vi racconto la storia di come fa il cuore a pompare il sangue"*.

Cechiamo di raccontare una storia e non un romanzo, e creiamo le condizioni affinché ogni elemento inserito sia funzionale all'economia della storia stessa: *"se poggiamo una pistola sul caminetto, quella dovrà sparare"*. Ogni evento deve essere selezionato per dare un senso a quello che segue in modo che alla fine la nostra storia abbia un significato.
Evitiamo le disgressioni, cerchiamo di essere lineari, apriamo un argomento senza aprirne altri prima di chiuderlo. Evitiamo il più possibile le subordinate.

Funzionano molto bene gli aneddoti, le

storie brevi e le curiosità, ma anche parlare della nostra storia, di fatti che ci sono accaduti, soprattutto se facciamo trasparire il lato emotivo.

Si può anche partire dalle domande della scienza e di come gli scienziati abbiano tentato di dare delle risposte. Questo è un modo per proporre il ragionamento scientifico sotto forma di storia umana, raccontando quante e quali soluzioni gli studiosi abbiamo proposto in un clima di contesa scientifica in cui grandi personaggi illustri non se le sono certo mandate a dire quando si trattava di far prevalere la loro idea sulle altre.

Svolgimento

Ebbene, abbiamo pianificato la nostra attività, abbiamo anche condotto una o più ricognizioni sul posto e finalmente abbiamo incontrato il nostro pubblico, lo abbiamo conosciuto, sappiamo chi è e che cosa vorrebbe sapere, e ora ci apprestiamo a gettarci nel vivo della divulgazione scientifica.

Sia che riteniamo l'orazione o il ruolo di facilitatore più adatto a svolgere al meglio il nostro compito, ci sono anche qui delle regole da seguire, che ci possono aiutare a conseguire un buon risultato in termini di *audience* e di interesse da parte del pubblico.

Posizioniamoci in modo che tutti ci possano vedere comodamente, perché le persone gradiscono rivolgere lo sguardo verso chi sta parlando loro e il nostro ruolo ci impone di parlare spesso e volentieri.

A questo riguardo controlliamo il volume della voce, tutti devono poter ascoltare senza difficoltà, cerchiamo però di non gridare, di scandire bene le parole in modo che siano chiare, e di sottolineare i contenuti più importanti con il tono della voce così da non risultare troppo monotoni. Per lo stesso motivo vanno gestiti anche il ritmo e le pause della voce, che hanno grande rilievo nel tenere l'attenzione concentrata su quello che dite.

Non dimentichiamo mai il linguaggio del corpo: il nostro atteggiamento, la postura, così come le espressioni del volto e lo sguardo che possono comunicare più delle parole e guai se dovessimo dare messaggi contrastanti. Labbra, fronte e sopracciglia, l'inclinazione del corpo, la posizione delle braccia e delle spalle possono comunicare perplessità, soddisfazione, accordo e dissenso ma anche il nostro umore. Usiamole quindi con buon senso. Nulla ci vieta di richiamare l'attenzione dei presenti con uno sguardo, ma non dimenticate nessuno, distribuite equamente il vostro buon umore e un sorriso quando parlate, nessuno escluso. Ricordatevi di ricorre alle immagini o a quanto avete intorno per spiegare, vale lo *slogan*:

Spiegare mostrando e non mostrare senza spiegare

Guardatevi attorno e cercate un buon esempio di quello di cui avete intenzioni di parlare: una roccia per la geologia, una foglia per la fotosintesi; spingetevi oltre, fatevi aiutare da quello di cui disponete, un esempio vale mille parole.

Abbiamo già parlato di fenomeni troppo grandi o troppo piccoli per essere osservati, se avete bisogno di parlarne una immagine a disposizione può servire; nell'epoca dei *tablet* e degli *smartphone* è ancora più facile, oppure, se avete l'estro artistico, disegnate su un taccuino, sarete molto apprezzati. Ma soprattutto ricordatevi sempre di non perdere il contatto con il vostro pubblico, cercate di

mantenere un clima empatico e cercate di capire l'umore di chi vi sta di fronte.

Può accadere che qualcuno turbi il clima del gruppo e bisogna agire di conseguenza, ecco alcuni consigli:

Cellulari: ecco che squilla un cellulare, che fare?

- Incominciare l'attività spiegando quanto i cellulari non siano compatibili con quanto andremo a fare, ma senza vietarli espressamente.
- Ci avviciniamo per dare un senso di presenza, ma senza perdere il contatto visivo con gli altri.

Disturbatori: una o più persone parlano tra loro.

- Possiamo avvicinarci a loro (facciamo percepire la nostra presenza), senza distogliere lo sguardo dagli altri per non diventare minacciosi.
- Ci fermiamo per qualche secondo, il nostro silenzio crea un momento di imbarazzo e di doverosa silenziosità anche negli altri.
- Se stanno parlando di argomenti pertinenti, ribadiamo che occorre parlare uno per volta.

La prima donna: sono quelle persone, con obiettivi di prestazione, che fanno interventi spesso e fuori tema.

- Se l'intervento non è fuori tema lo si può riformulare in poche parole, cercando di riportare l'interesse tra tutti.
- Altrimenti si passa la parola, democraticamente, a un'altra persona: "diamo la parola agli altri ora".
- Ricordiamo che stiamo parlando di un certo argomento e non di altri.
- Ricordiamoci di intervenire alla prima pausa.

La persona negativa: che fa obiezioni negative su tutto.

- Proviamo a chiedere: "Che soluzioni proporresti?"
- Si possono anche accettare idee diverse, l'importante è non farsi coinvolgere emotivamente.

Il disinteressato: quando, nonostante tutti i nostri sforzi, una persona mostra un comportamento svogliato per quello che stiamo facendo o dicendo.

- Proviamo a fargli qualche domanda sul tema, nella speranza di accendere il suo interesse o capire la natura del suo disinteressamento.
- Proviamo a dargli un ruolo attivo: "potresti aiutarmi a…".
- Contatto visivo, tono della voce per stimolarlo.
- Chiedere un suo parere su quanto stiamo facendo o dicendo.

A conclusione di questo paragrafo riporto un brano tratto da "Le tecniche della comunicazione didattica" di Cei e Madella. Il brano parla di quel contatto visivo, necessario in aula, per mantenere viva l'attenzione della classe. Un accorgimento molto utile anche al divulgatore sul campo.

"Il contatto visivo prolungato diventa necessario per mantenere costante la loro attenzione: guardate ogni corsista direttamente negli occhi per almeno tre secondi. Ricordatevi che non bisogna mai guardare tutti i partecipanti contemporaneamente, questo modo di osservare a volo di uccello è inutile perché nessuno dei presenti si sentirà guardato e voi probabilmente sarete stati distratti dalla moltitudine degli stimoli percepiti. Inoltre,

il contatto visivo non deve essere inferiore a tre secondi, la persona che osservate deve sapere che state parlando a lei in quel momento, che state spiegando qualcosa che le sarà sicuramente di grande utilità. Quindi parlate ad alta voce, con un buon ritmo, guardando negli occhi ogni partecipante: sarete molto convincenti.

Se parlate a più di trenta persone non potete guardarle una per una. Fate uso del contatto visivo prolungato su alcune persone, ad esempio guardando due o tre persone per ogni fila, cominciando sempre da chi sta seduto negli ultimi posti perché sono le persone che più difficilmente si convinceranno che parlate anche a loro. Infine, non scordatevi di chi sta seduto ai lati, muovete sempre lo sguardo alle due estremità mantenendo un buon contatto visivo"

Conclusione

Quando si chiude l'attività non rimane che salutare tutti, ricordando il prossimo o i prossimi appuntamenti di divulgazione scientifica.

I divulgatori più puntigliosi faranno un riassunto degli argomenti e dei ragionamenti che hanno caratterizzato l'attività perché il momento conclusivo è un momento che si ricorda.

Qualcuno andrà a casa con tante cose nuove che avrà imparato, altri avranno cambiato un punto di vista, altri ancora invece non ricorderanno quasi nulla delle cose che ci siamo affannati a spiegare… fa parte anche questo del gioco.

La scienza raccontata in ambiente non è solo un'esperienza a portata di tutti, ma è soprattutto piacevole, riempie la mente e anche il cuore.






























Geologi importanti

Capitolo 3

Insegnare

Introduzione

Fornire gli obiettivi

Siate chiari

Ansia e panico

INTRODUZIONE

Ho voluto chiudere il manuale con una parte conclusiva sull'insegnamento inteso come didattica (insegnamento nelle scuole, formazione per insegnanti, etc.), perché ho già spiegato che è una attività nella quale gli Operatori Naturalistici e Culturali, così come altri soggetti che si occupano di divulgazione scientifica, sono spesso coinvolti.

Rispetto alla divulgazione abbiamo un obiettivo formativo: dobbiamo assicurarci di fornire alle persone quelle conoscenze che il nostro programma di insegnamenti richiede.

Quindi non siamo più guidati dalla sola passione e interesse, ma anche dall'utilità che gli argomenti hanno per noi e quindi spostiamo il *focus* sugli insegnamenti.

Sul come insegnare non mi dilungherò: il mio consiglio è di cercare di mettere in pratica tutte le tecniche che in questo manuale sono elencate per rendere gli argomenti il più possibile accattivanti e interessanti in modo da non dover ricorrere troppo spesso a "momenti di disciplina".

Il primo passo nell'insegnamento è costruire la credibilità, che ci pone come persone affidabili ed esperte nei confronti dei nostri allievi: occorre presentarci e presentare la nostra esperienza nel settore che ci stiamo accingendo ad affrontare.

Secondo passo è stimolare l'interesse, occorre presentare gli obiettivi del corso, mettendo in luce i risultati che si raggiungeranno alla fine dell'iter didattico. È importante, in questa fase, che la finalità sia messa in relazione con le esigenze dei nostri allievi.

Terzo passo: illustrare il programma in modo da fornire una panoramica del corso e poter raccogliere perplessità e rispondere alle domande dei discenti.

È molto importante creare un clima di collaborazione tra gli allievi, creando dei *team* di lavoro, se la classe è numerosa, tra allievi e insegnanti.



FORNIRE GLI OBIETTIVI

Nella formazione sono gli insegnamenti a scegliere voi e non viceversa. Ciò significa che potreste trovarvi a spiegare cose obiettivamente complicate e difficili perché questo richiede il percorso formativo.

Ma non solo, potrebbero anche essere cose molto distanti dalla vita quotidiana tali da risultare poco o per nulla interessanti.

Al di là delle tecniche di divulgazione scientifica, per mitigare il problema, è importante che chiariate ai vostri allievi lo scopo per il quale vale la pena imparare queste cose.

Anticipare gli obiettivi e le ragioni che giustificano gli argomenti delle lezioni aiuta moltissimo a rendere più interessanti i contenuti, quantomeno se non sotto il profilo della piacevolezza, per l'utilità che se ne ricava.

Bisogna inoltre cercare di legare le nuove conoscenze a quelle che hanno già i nostri allievi, anche in questo caso lo scopo è creare ponti tra quello che si conosce già e quello che non si conosce ancora.

A questo proposito, consiglio all'inizio di una nuova lezione di richiamare e ripassare le conoscenze pregresse già acquisite, di modo da costruire il basamento solido sul quale porre quelle nuove.

Oppure, come nella divulgazione, richiamate e riferitevi a conoscenze di uso comune per introdurre concetti innovativi.

SIATE CHIARI

Per quanto l'argomento sia complicato ho un'unica richiesta da farvi: siate chiari. Essere incomprensibili è qualcosa che come insegnanti e come divulgatori non ci possiamo permettere.

Dobbiamo assolutamente evitare un sovraccarico cognitivo nei nostri allievi: troppe nozioni, troppo complicate in poco tempo. Come unico effetto avrebbero aumentare l'ansia e impedirebbero l'apprendimento.

È molto importante cercare di frenare il nostro impulso di dire tutto subito, dobbiamo piuttosto diluire le informazioni nel tempo, lasciando alle persone il tempo di metabolizzare le nuove informazioni, che vanno spiegate molto bene. Quindi si parte da un concetto complicato e lo si destruttura in tanti passaggi più semplici che vengono spiegati uno a uno.

Oppure si parte dal modello "Fermi" di cui abbiamo già parlato: ci si focalizza sul tema principale semplificato e mondato dalle sue parti complicate, con tutte le imprecisioni del caso; andremo poi a perfezionare la nostra spiegazione rendendola funzionale alla didattica.

Al bando schemi e concetti densi di informazioni che ingenerano un sovraccarico cognitivo; schemi e concetti devono puntare all'essenziale e nell'insieme devono fornire un percorso per giungere alla comprensione dell'argomento.

Anche quando si insegnano operazioni manuali è importantissimo scandire bene le sequenze e non andare oltre se le manovre di base non sono state pienamente apprese.

L'allievo si deve sempre sentire capace e competente in quello che fa per apprendere con il maggior profitto.

ANSIA E PANICO

Il peggior nemico dell'insegnamento è l'ansia. Intendiamoci, c'è un'ansia buona che è quella che mi spinge a imparare perché sento di non aver raggiunto l'obiettivo di apprendimento che mi ero posto, ma c'è anche un'ansia cattiva, che è quella che provo quando non mi sento capace di raggiungere quell'obiettivo e allora mi concentro sulla mia "incapacità" e tutte le mie risorse mentali finiscono ad alimentare l'ansia anziché quelle cognitive o la memoria.

I maggiori artefici dell'ansia sono gli insegnanti, specie quando sbagliano l'approccio, instaurando quel clima dove l'errore è sintomo di incapacità dell'allievo e quindi viene punito. L'errore deve essere visto come la naturale conseguenza del processo di apprendimento, è l'occasione per migliorare e correggere le proprie conoscenze. Senza aggiungere altro, consiglio di rileggere il paragrafo "Prudenti e audaci".

Più difficile da gestire è il panico, quella reazione di terrore che una persona prova quando si trova ad affrontare un pericolo, o presunto tale, da mettere a rischio la sua incolumità. La reazione istintiva è la fuga o rimanere immobili.
Nella nostra attività in ambiente può succedere: pensate a una persona che si trova di fronte improvvisamente un serpente velenoso. In quel caso non è possibile far ragionare la persona, tutte le sue risorse mentali sono coinvolte emotivamente in quel terrore. Possiamo avvicinarci, tentare un conforto con il contatto umano, in qualche caso e in situazione di pericolo la soluzione passa per un intervento di forza, spostando fisicamente la persona o fermandola se ha preso la fuga. Purtroppo in questa situazione la parte cognitiva del nostro cervello non è in grado di ragionare.

Inutile dire che, per quanto possibile, situazioni che possano mandare in panico le persone vanno preventivamente evitate, un po' chiedendo se ci sono situazioni particolari, ad esempio la claustrofobia quando si ha intenzione di accompagnare il gruppo in ambienti angusti, e poi cercando di evitare tutte le situazioni di potenziale e presunto pericolo.









Bibliografia



Alfonsi L., Ghattas R., Gnucci A., Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica, Milano, Scienza Express, 2011

Angela P., Raccontare la scienza, Milano, Pratiche Editrice, 1998

A.V. , Manuale didattico del Club Alpino Italiano, CAI – C.O.N.I. ,1999

Bencivelli S., Ceglia F.P., Comunicare la scienza, Roma, Carrocci, 2013

Bianucci P.,Te lo dico con le parole tue. La scienza di scrivere per farsi capire, Bologna, Zanichelli, 2008

Boscolo P., La fatica e il piacere di imparare. Psicologia della motivazione scolastica, Novara, De Agostini Scuola SpA, 2012

Calvani A., Come fare una lezione efficace, Roma, Carrocci, 2014

Carrada G., Comunicare la scianze.Kit di sopravvivenza per ricercatori, Milano, Sironi Editore, 2005

Cei A., Mandella A., Tecniche della comunicazione didattica, DAD, Scuola dello sport del CONI, 1992

Feldman R.S., Amoretti G., Ciceri M.R., Psicologia generale, Mc-Graw Hill, 2017

Di Giovanni P., Psicologia della comunicazione, Bologna, Zanichelli, 2007

Moè A., Il piacere di imparare e di insegnare, Firenze, Mondadori Università, 2019

Pravettoni G., Miglioretti M. (a cura di), Processi cognitivi e personalità. Introduzione alla psicologia, Milano, Franco Angeli, 2002

Venturini C., Guida pratica per guide geologiche, Geoparco delle Alpi Carniche

Villamira M.A., Bracco F., Comunicare, elementi di psicologia della comunicazione, Milano, Franco Angeli, 2009

Watson J, La doppia elica, Milano, Garzanti, 1981

https://www.albanesi.it/intelligenza/divulgazione-scientifica.htm





ISBN 978-88-7982-123-0