



Presto o tardi questo sito non sarà piú accessibile.  
Il suo contenuto é disponibile al nuovo indirizzo [www.funsci.it](http://www.funsci.it) dove  
continuerà la sua attività.

## Lo Scienziato Dilettante

Giorgio Carboni, giugno 2008

---

### I N D I C E

[Chi è uno scienziato dilettante?](#)  
[Scienziati dilettanti si nasce o si diventa?](#)  
[La mia esperienza](#)  
[Lo scienziato dilettante e la scuola](#)  
[Preparazione specifica](#)  
[Lo scienziato dilettante e la vita sociale](#)  
[Lo scienziato dilettante e la famiglia](#)  
[Lo scienziato dilettante e il vicinato](#)  
[Lo scienziato dilettante non è sempre un ragazzo](#)  
[Contribuire al progresso della scienza](#)  
[Scienziati veri e scienziati dilettanti](#)  
[Il difficile destino dello scienziato dilettante](#)  
[L'agenda dei fornitori](#)  
[Capacità di progettazione](#)  
[Costruzioni](#)  
[Sicurezza](#)  
[Progetti](#)  
[Lavorare in gruppo](#)  
[Condividere i propri interessi](#)  
[Conclusione](#)

---

### CHI E' UNO SCIENZIATO DILETTANTE?

Come sapete, questo sito si rivolge agli scienziati dilettanti. Ma chi è uno scienziato dilettante? Le pagine che seguono cercano di descrivere questo personaggio e di dare indicazioni a chi vuole intraprendere questa "carriera".

Per lungo tempo, sulla rivista "Scientific American" è stata pubblicata una rubrica chiamata: "The Amateur Scientist". Questa rubrica presentava esperimenti da realizzare in casa usando materiali comuni e poco costosi. Il termine di "Scienziato Dilettante" è la traduzione imperfetta in lingua italiana del termine inglese di: "Amateur Scientist". Il termine di dilettante non andrebbe quindi inteso nel senso di chi opera in modo approssimativo, ma in quello di chi ama la scienza ed in particolare le attività sperimentali.

Uno scienziato dilettante è una persona che ama la scienza, anzi, ne è addirittura affascinata.

Tuttavia, non si accontenta di leggere riviste scientifiche, ma vuole realizzare esperimenti, costruire strumenti, compiere osservazioni ed anche ricerche. Per fare uno scienziato dilettante ci vogliono dunque due requisiti principali: prima di tutto uno spiccato interesse per la natura e la scienza, poi una predilezione per le attività sperimentali.

Quando ho aperto questo sito, l'idea che avevo dello scienziato dilettante si riferiva a dei ragazzi, tuttavia, dalle email che ricevevo mi sono presto accorto che le attività proposte erano apprezzate da gente di tutte le età, pensionati compresi.

Si poneva quindi il problema se anche questi adulti fossero da considerare scienziati dilettanti o meno. Qua il problema si complica perché con le sue superiori capacità e con il passare del tempo un adulto può andare ben oltre l'orizzonte di un ragazzo e può diventare un esperto, può compiere attività di divulgazione scientifica, può collaborare con scienziati veri e propri e pur senza essere un professionista inquadrato in organizzazioni o in imprese scientifiche può perfino arrivare a compiere attività di ricerca originali e contribuire al progresso della scienza.

Per gli adulti, si può ancora usare il termine di scienziato dilettante, ma in base alle competenze raggiunte, si possono usare anche termini quali: esperto, divulgatore, collaboratore ed in certi casi perfino di scienziato o ricercatore. In ogni caso, quello che distingue il "dilettante" dal professionista non è la qualità delle attività svolte, ma il fatto che il dilettante le svolge per passione e non viene pagato, il professionista invece viene pagato. Bisogna però precisare che molti professionisti amano il proprio lavoro e lo fanno anche loro con passione.

Rispetto allo scienziato dilettante, normalmente uno scienziato vero e proprio ha in più un elevato livello di conoscenze specialistiche e lavora presso un centro di ricerche dove può disporre di ingenti finanziamenti e di costose attrezzature. Il nostro amico dilettante considera la condizione dello scienziato vero invidiabile. Vorrebbe anche lui lavorare in un centro di ricerche, ma per qualche ragione non può farlo e si deve quindi accontentare di attività svolte per conto proprio.

In ogni caso, le attività scientifiche svolte per diletto in giovane età hanno spesso contribuito a orientare chi le svolgeva verso una carriera scientifica. Diversi scienziati hanno detto che l'aver svolto da ragazzi attività sperimentali come quelle proposte da alcune riviste scientifiche è stato decisivo per fare loro intraprendere studi scientifici e poi per lavorare in campo scientifico come ricercatori.

## **SCIENZIATI DILETTANTI SI NASCE O SI DIVENTA?** ▲

Non è facile stabilire con certezza se si nasca scienziati dilettanti oppure se lo si diventi. Ci sono bambini più curiosi di altri che spesso fanno tante domande e che sembra non si stanchino mai di imparare cose nuove. Si può dire che a tutti i bambini piace giocare, tuttavia, mentre alcuni di loro si limitano ad osservare i giocattoli, altri li smontano per vedere come sono fatti, altri ancora sono affascinati dagli animali, dalle piante, dai fiori ed amano circondarsene. Sono convinto che il formarsi di uno scienziato dilettante sia dovuto in parte ad una innata curiosità e sete di sapere, in parte alla propria capacità di stupirsi di fronte alle bellezze della natura e in parte ancora alle prime esperienze che possono in qualche modo avere assecondato alcune predisposizioni innate.

## **LA MIA ESPERIENZA** ▲

Credo che per rendere meno astratte le considerazioni che mi appresto a svolgere, sia più utile descrivere la mia esperienza. Penso che essa sia abbastanza indicativa di tanti altri casi e che possa servire a capire meglio come possa nascere in un bambino un interesse per la scienza e per le attività sperimentali.

Mi ricordo che non andavo ancora a scuola, quando trovai per terra una lente di vetro rosso, probabilmente caduta dal pendaglio di una collana per bambine. Era una lente emisferica, un po' ovale e la usavo per guardare le formiche ingrandite. Mi piaceva tanto guardare quegli insetti e fu proprio vedendomi così intento ad osservare formiche che un adulto mi disse che

esistevano i microscopi. Dalla sua descrizione di questi strumenti decisi che da grande ne avrei senz'altro acquistato uno. In quegli anni, giocavo tutti i giorni in mezzo a campi fioriti e boschi. Vedevo animali e piante bellissime e sentivo molto il bisogno di qualcuno che mi spiegasse qualcosa di quelle meraviglie, ma non c'era nessuno che mi potesse dare delle spiegazioni. C'erano solo i miei compagni di giochi, che ne sapevano quanto me.

Alcuni anni dopo, ed avendo esteso il mio raggio d'azione, ogni tanto ronzavo davanti alle vetrine dei negozi di ottica ammirando microscopi e cannocchiali. Per poca spesa, un ottico mi prestò un microscopio a penna. Molto bello, ma dovetti restituirlo dopo pochi giorni. Poi comperai un piccolo microscopio formato da una sola lente che mi dava un ingrandimento di circa 20 volte. Permetteva l'uso dei vetrini, ma era poco più di un giocattolo e servì solo a farmi desiderare ancora di più un microscopio vero. All'età di 9 anni cominciai a mettere da parte tutti i soldi che potevo e, con l'aiuto di mio fratello, in capo ad un anno riuscii a comperare un microscopio dotato di lenti acromatiche. Con quello strumento, facemmo osservazioni entusiasmanti che riguardavano soprattutto protozoi, ma anche insetti e tanti altri soggetti naturali.

Le osservazioni al microscopio non finivano mai di stupirmi, ma si vede che non bastavano perché mi ero anche messo in testa di costruirmi un cannocchiale. Quelli veri costavano tanto che non mi passava neanche per la testa di comperarne uno. Così cercavo le lenti per realizzarlo, solo che non avevo la minima idea di come quel tipo di strumenti funzionasse e di conseguenza non sapevo neppure quali lenti servissero.

Tutti i venerdì, andavo in Piazzola, il mercato delle pulci di Bologna, a visitare la bancarella del signor Pastelli, un venditore ambulante che oltre ad articoli di antiquariato e vecchie cianfrusaglie trattava anche residuati bellici. Spesso, tra questi reperti figuravano strumenti di ottica, quali sistemi di puntamento. In realtà, io non potevo comperare neppure quelli, ma li guardavo con grande interesse cercando di capire come fossero fatti. Sulla sua bancarella, Pastelli aveva anche l'elmo di un soldato tedesco, dentro il quale teneva alcuni ingranaggi, diversi occhiali pince-nez ed un ferro da stiro a carbonella.

Tutte le settimane ero da Pastelli nel tentativo di estorcergli qualche informazione su come fossero fatti i cannocchiali, ma lui mi rispondeva che era occupato con i clienti, che in quel momento aveva da fare e non mi diceva mai nulla che potesse servirmi a qualcosa. Solo a distanza di anni capii che neppure lui aveva la minima idea di come funzionassero quegli strumenti, quindi non me lo poteva dire. Ma io non mollavo e continuavo ad insistere. Un giorno il signor Pastelli, disperato, prese in mano un binocolo da teatro per farmelo vedere e, mentre me lo porgeva, gli oculari caddero per terra. In questo modo, potei vedere che in ciascuna canna di quel binocolo c'era una lente convergente posta davanti ed una divergente posta di dietro (l'oculare caduto). Così comperai subito due lenti da occhiali di potenza simile a quelle del binocolo, scegliendole fra quelle che Pastelli teneva dentro all'elmo, in mezzo agli ingranaggi e sotto il ferro da stiro.

Fu così che nacque il mio primo cannocchiale. Quello strumento era fatto da un tubo di cartoncino in una delle cui estremità avevo fissato una lente convergente da occhiali pince-nez e nell'altra una lente divergente del tipo "fondo di bicchiere". Quel cannocchiale ingrandiva parecchio, ma il campo visibile era talmente limitato che riuscire ad inquadrare qualcosa con quel attrezzo era una vera impresa.

Ruscii comunque a vedere i crateri della Luna e Giove con i suoi satelliti, però non ero soddisfatto perché il campo utile del cannocchiale era troppo piccolo e mal definito. Anche in un film di pirati che avevo visto, il cannocchiale che usava il capitano della nave forniva un ampio campo circolare dai bordi netti. Così tornai ancora una volta alle costole del signor Pastelli. Però questa volta mi bastò dare un'occhiata ad un binocolo normale per capire che gli oculari erano formati anch'essi da lenti da ingrandimento. Così acquistai una lente positiva abbastanza forte e tornai a casa.

Il nuovo modello di cannocchiale funzionava molto meglio del primo. Il campo era molto più vasto, l'ingrandimento era superiore, però vedevo dei colori ai bordi degli oggetti che rendevano meno nitida l'immagine. Per ovviare a questo inconveniente, inserii un cartoncino con un foro di circa 15 mm davanti all'obiettivo del cannocchiale e la situazione migliorò

tantissimo. Osservare i crateri della Luna e Giove con i suoi satelliti era davvero entusiasmante. Usavo quel cannocchiale anche per osservazioni terrestri, per vedere uccelli lontani e altre cose, ma vedevo tutto capovolto. Con legno compensato e due specchietti argentati con una soluzione a base di nitrato d'argento, realizzai un sistema di ribaltamento dell'immagine. Funzionava!

Nello stesso periodo, costruivo camere oscure, macchine fotografiche (nelle quali entrava luce da tutte le parti, tanto che dovevo esaurire rapidamente tutto il rullino, altrimenti le foto risultavano velate), realizzavo emulsioni di gelatina, provavo pellicole fatte in casa ed altri trabiccoli indescrivibili. Provavo anche a costruire dei microscopi usando per la struttura legno e tubi di cartone. Per fare in modo che ingrandissero di più, usavo un tubo a volte lungo anche un metro. Per guardare in quei microscopi, dovevo salire in piedi su di una sedia. Ogni tanto, sotto il suo peso il tubo cadeva e faceva precipitare l'obiettivo sul vetrino, rompendolo e provocando una catastrofe nel minuscolo mondo che stavo osservando.

Intanto il tempo passava rapidamente, diventavo più grande e ogni giorno imparavo cose nuove. Fu così che, in occasione dell'eclisse totale di Sole del 1961, quando non avevo ancora compiuto 17 anni, disponevo già di un bel cannocchiale autocostruito, formato da un obiettivo acromatico da 60 mm di diametro, un oculare ortoscopico, un dispositivo di raddrizzamento con prisma a tetto, un dispositivo di messa a fuoco con pignone e cremagliera, il tutto montato con tubi di ottone e fissato su di un cavalletto per fotografia.

Sapevo bene che non potevo guardare l'eclisse direttamente dall'oculare perché mi sarei bruciato la retina, quindi usai il cannocchiale per proiettare l'immagine dell'eclisse su di una parete della sala da pranzo. Per oscurare la stanza, avevo messo una coperta scura sulla finestra e le avevo sistemato il cannocchiale sotto. Fu così che vidi uno spettacolo indimenticabile: i dischi del Sole e della Luna che si sovrapponevano lentamente. Quando ci fu la totalità, la stanza piombò nell'oscurità, ma si vedeva molto bene il disco dell'eclisse che sulla parete aveva un diametro di circa un metro e da cui partivano due protuberanze di colore arancione vivo. Una di queste ricadeva sul Sole formando una parabola. Intorno, il cielo era di colore blu intenso, con qualche nuvola bianca laterale. Si vedevano anche rondini volare e dalle loro diverse dimensioni si capiva che si trovavano a diverse altezze. Chiamai mia madre che stava lavorando in cucina per vedere quello spettacolo e ne rimase incantata.

## **LO SCIENZIATO DILETTANTE E LA SCUOLA** ▲

Durante la scuola elementare e quella media avevo dei problemi di attenzione e tendevo a distrarmi. A un certo punto, decisi di fare qualcosa per migliorare il mio profitto. Nel primo anno dell'istituto tecnico, per capire meglio le spiegazioni dei libri, esaminavo attentamente le figure, ogni tanto studiavo ripetendo i paragrafi ad alta voce e cercavo di fare delle prove pratiche. In aula, stavo fra i primi banchi per seguire meglio le lezioni. In matematica, mi offrivo spesso volontario per andare alla lavagna per fare esercizi e stare più attento. Il profitto migliorò parecchio e mi convinsi dell'importanza delle attività pratiche per imparare le lezioni. Probabilmente, chi ha problemi con il linguaggio, impara meglio se integra con il fare quel poco che riesce ad ascoltare e a studiare. Per queste persone, il fare è una via alternativa al linguaggio per capire le cose. In ogni caso, chi ha difficoltà con il linguaggio si avvantaggerà nello studio usando più vie oltre a quelle dell'ascolto e della lettura. Le attività pratiche hanno un effetto benefico anche nei ragazzi normali, aumentandone l'interesse per la scuola e migliorandone il profitto.

Svolgere attività pratiche è utile per gli studenti che hanno problemi di attenzione. Alcuni insegnanti lo fanno e cercano di introdurre nelle loro lezioni anche casi concreti, prove, piccoli esperimenti. Con il tempo, i successi ottenuti per mezzo delle attività pratiche creano nei ragazzi una fiducia nell'agire concreto. In essi, l'agire concreto diventa un'importante via di conoscenza, capace di integrare efficacemente l'apprendimento per via linguistica. Normalmente, le attività pratico-sperimentali vengono anche percepite dagli studenti come piacevoli e gratificanti, quindi come una vera e propria via d'espressione oltre che di conoscenza.

Si capisce meglio come con queste premesse, dall'interesse per le conoscenze scientifiche teoriche e dalla fiducia per le attività pratiche, possa formarsi una persona nella quale le sfere

del dire e del fare si trovano bene integrate e che sa passare facilmente dai progetti alla loro realizzazione. Chi invece si limita ad un approccio astratto con le cose, tende ad avere delle difficoltà a relazionarsi concretamente con la realtà.

A tutti i bambini piace lavorare con le mani, tanto che la scuola fa fatica a portarli sul piano delle attività puramente verbali. La scuola dovrebbe cogliere tutte le occasioni per fare compiere attività pratico-sperimentali ai propri allievi perché queste vengono viste come un gioco e suscitano in loro un grande interesse verso le materie affrontate e ne motivano l'approfondimento. Infine, i successi ottenuti con le attività pratiche migliorano molto la loro autostima.

Un giovane scienziato dilettante deve evitare il paradosso di dedicarsi tanto alle attività amatoriali, da trascurare lo studio a scuola. Oggi, per potere svolgere attività di ricerca scientifica in una qualsiasi struttura di ricerca, pubblica o privata che sia, è indispensabile possedere una laurea. Quindi, il giovane scienziato dilettante, nello svolgere le sue attività amatoriali deve tenere presente che la sua priorità è quella di conseguire tale diploma. Le sue osservazioni e realizzazioni possono essere importanti anche per la sua preparazione, ma non devono assorbire tanto tempo ed energie da pregiudicare la sua riuscita scolastica. Non dico queste cose a caso. Infatti, da ragazzo, ero talmente interessato a costruire cannocchiali, microscopi e missili che persi un paio di anni durante la scuola media inferiore.

Dopo quella scuola, mi iscrissi ad un istituto tecnico industriale proprio per imparare a progettare e a realizzare strumenti e macchine. La scuola che frequentai era fantastica. Per metà del tempo, eravamo impegnati nei laboratori o nelle officine dell'istituto, dove imparavamo a fondere metalli, a lavorare barre d'acciaio con incudine martello dopo averle arroventate nella fucina, a compiere le fondamentali lavorazioni di meccanica quali lavorare metalli con lima, squadra, calibro, truschino, a tracciare i pezzi da lavorare, a usare il tornio e la fresatrice, a progettare ingranaggi e a realizzarli con apposite macchine dentatrici, etc. Frequentammo anche laboratori di fisica, di chimica, di elettronica, etc. Dal punto di vista teorico, la matematica, la fisica, la progettazione meccanica e la metallurgia occupavano uno spazio importante in quel corso, che tuttavia non trascurava materie umanistiche come la letteratura e la storia.

Quella scuola mi dette la preparazione che cercavo. Lavorai per alcuni anni in un ufficio tecnico come progettista di macchine automatiche. In seguito, fui assunto da un centro di ricerche. Volevo proseguire gli studi, iscrivendomi all'università, ma il lavoro mi piaceva molto e non riuscii più a trovare il tempo per preparare esami. Seguii delle lezioni di scienze naturali e detti solo qualche esame.

Il tipo di preparazione che avevo ricevuto fino ad allora era essenzialmente tecnico e di conseguenza sentivo il bisogno di conoscenze di carattere umanistico. Mi recai quindi a lezione a pagamento da un professore di liceo che ogni settimana e per quattro anni mi insegnò storia della filosofia. Questo tipo di conoscenze mi ha aiutato molto a vedere le cose in un modo più generale, ad osservare il mondo da differenti punti di vista. Mi ha aiutato anche a formulare meglio i miei problemi e ad affrontarli più efficacemente. Questa materia, importantissima per la formazione del nostro spirito, dovrebbe essere insegnata in tutte le scuole superiori e non soltanto nei licei. Comperai anche libri di storia della letteratura di alcuni paesi, li lessi e lessi anche diversi libri che quei testi indicavano come importanti.

Per lavoro e per parecchi anni, ho realizzato strumenti scientifici, ho usato impianti da alto vuoto e soprattutto ho compiuto ricerche di metallurgia su acciai speciali. Intanto, nel tempo libero realizzai una macchina fotografica panoramica ed alcuni altri strumenti.

## **PREPARAZIONE SPECIFICA**

Uno scienziato dilettante deve possedere due tipi di preparazione, una preparazione teorica sull'argomento in cui desidera lavorare ed una preparazione pratica al riguardo di determinate tecniche di costruzione. Per ottenere i migliori risultati, il nostro amico non deve trascurare di dotarsi di una adeguata preparazione teorica. Infatti, privo di conoscenze, il dilettante resterebbe confinato in ambiti molto ristretti, in una pura osservazione estetica della natura o in un semplice artigianato pseudo-scientifico. La capacità di osservare la natura

dipende fortemente dalle conoscenze che egli possiede. Una delle più importanti capacità che un dilettante deve possedere è quella di sapere curare la propria formazione di base e di sapere come reperire le informazioni specialistiche di cui ha bisogno. Ci sono dei dilettanti che in determinati campi hanno ottenuto una preparazione di alto livello. Famoso fu il caso di un detenuto del carcere americano di Alcatraz condannato all'ergastolo per omicidio, che fece amicizia con un uccellino che si posava sulla sua finestra. Cominciò ad allevare uccelli e a studiare ornitologia e divenne un riconosciuto esperto in quel campo.

Per la propria preparazione teorica, uno scienziato dilettante, può cominciare con lo studio di testi destinati al liceo, quindi può passare a testi di carattere universitario. Per fare questo, egli può acquistare una: "Guida per lo studente alla Facoltà di... ". In queste guide, i diversi insegnanti indicano i programmi di studio per le loro discipline ed i testi necessari, spesso commentandoli. Per molte attività di ricerca anche amatoriale, sono importanti conoscenze di matematica e di elaborazione dei dati sperimentali o di statistica.

Pur importantissima, la preparazione teorica non è sufficiente. Come dicevo, se non volete restare prigionieri di attività di carattere astratto, dovete anche possedere almeno una tecnica che vi permetta di interagire con la realtà. Per esempio, se volete realizzare cannocchiali ed altri strumenti ottici, vi è necessaria una certa preparazione teorica di ottica, ma dovete anche conoscere gli strumenti di misura e le tecniche fondamentali per la lavorazione dei metalli.

Mi è capitato più volte di aiutare degli amici a costruire dei microscopi. Alcuni di loro sapevano usare gli attrezzi principali per le lavorazioni meccaniche, altri invece erano terribilmente maldestri e mettevano in evidenza l'importanza di saperli usare. Per esempio, se si vuole tagliare una barra d'acciaio, bisogna saper indirizzare la sega da ferro altrimenti il taglio risulterà storto e poi si farà molta fatica per togliere il materiale in eccesso con la lima. Bisogna inoltre evitare di tenere la sega in direzione diversa dal taglio già iniziato perché altrimenti piegherete la lama a "Z" e vi occorrerà una forza enorme per farla scorrere, rischiando inoltre di romperla e di farvi male. Limare un pezzo di acciaio per realizzare un piano è una delle imprese più difficili per le persone non addestrate, ma è anche una delle lavorazioni più comuni da fare.

Come fare per imparare le tecniche della lavorazione dei metalli? Se conoscete un operaio in pensione con esperienza di lavorazioni meccaniche, chiedetegli di darvi delle lezioni, ne sarà felice. Potete anche chiedere ad un fabbro di darvi qualche lezione di fucina e di lavorazioni al banco con sega, lima, squadra, calibro, trapano, etc. Un'altra strada è quella di rivolgervi presso un istituto tecnico per trovare un insegnante disposto a darvi lezioni private a pagamento sulle principali lavorazioni al banco, come si fanno le misure in meccanica, come si tracciano i pezzi da lavorare, quali sono le caratteristiche principali dei metalli, come si usa il tornio, come si progetta in meccanica, come si fanno i disegni (a mano, con riga e squadra, con un programma CAD).

La manualità è una dote che alcuni possiedono in misura fuori dal comune. Mi ricordo di un mio amico il quale non andava tanto bene a scuola, ma era un mago per i motorini. Spesso, egli aggiustava il mio e mi ricordo che mentre lui lavorava e mi diceva come dovevo fare per assisterlo, mi chiedevo come facesse a conoscere così bene il mestiere del meccanico dal momento che nessuno glielo aveva mai insegnato.

## **LO SCIENZIATO DILETTANTE E LA VITA SOCIALE**

Purtroppo, la passione per le attività sperimentali non è molto diffusa fra la gente, quindi, di solito uno scienziato dilettante svolge le proprie attività da solo. In questo modo egli tende ad isolarsi e, data la nostra natura socievole, finirebbe per soffrire di questa situazione. Occorre invece che egli mantenga rapporti assidui con la famiglia e con gli amici, riservando alle proprie attività sperimentali uno spazio importante, ma non eccessivo.

Uno scienziato dilettante ha la tendenza a parlare con altri di quello che sta facendo, ma la maggior parte dei suoi amici e colleghi non è interessata ai suoi esperimenti e neppure agli argomenti scientifici in generale. Gli interessi prevalenti sono quelli della carriera, dello sport, delle donne e poco altro. Per questo motivo, il nostro amico si troverà spesso in difficoltà

perché si annoia per i discorsi degli altri e non può parlare dei propri progetti e problemi perché agli altri non interessa e verrà per questo anche preso in giro. Quando capita di trovare un amico che condivide gli stessi interessi, può finalmente iniziare una proficua collaborazione ed amicizia.

Dopo l'avvento di Internet, è più facile trovare persone che condividano i nostri interessi e comunicare con loro. I Newsgroup sono luoghi dove si può discutere dell'argomento preferito con decine o centinaia di altre persone. Le Mailing-List sono organizzate intorno ad una lista di indirizzi di posta elettronica e raccolgono ciascuna numerose persone che condividono un certo interesse. Il nome di queste ML indica l'argomento di cui si occupano.

## **LO SCIENZIATO DILETTANTE E LA FAMIGLIA** ▲

Spesso, lo scienziato dilettante è osteggiato dalla propria famiglia che non vede di buon occhio che egli sciupi inutilmente il proprio tempo o peggio ancora del denaro per acquistare costose attrezzature. Famosa nella storia fu Santippe, la moglie di Socrate, nota per essere una gran rompiscatole, ma che molto probabilmente era di spirito pratico come la maggioranza delle donne e non condivideva il fatto che il marito perdesse tutto il proprio tempo in piazza a fare discorsi strampalati con gli ateniesi, anziché occuparsi della famiglia.

Che cosa dire poi dei materiali e degli apparecchi sparsi per casa? A questo proposito, nasce spesso una vera e propria guerra nel corso della quale questi materiali vengono fatti regolarmente sparire per mantenere la casa presentabile agli ospiti. Quando il nostro amico li cerca, non li trova più, oppure li trova ben nascosti in un sottoscala o nel ripostiglio delle scope.

## **LO SCIENZIATO DILETTANTE E IL VICINATO** ▲

La vita dello scienziato dilettante non è ostacolata soltanto dalle incomprensioni della propria famiglia, ma incontra difficoltà anche da parte del vicinato. Quel tipo che fa quegli strani trabiccoli e che li mette in giardino, viene normalmente visto dai vicini come una persona eccentrica, se non con qualche rotella fuori posto. Quando salta la luce nel quartiere, tutti lo guardano con sospetto. Immaginate di essere un appassionato di anfibi e che abbiate scavato un piccolo stagno per offrire a questi graziosi animali un rifugio e un luogo dove possano riprodursi in pace. Sapendo che alcune specie di anfibi amano girare in mezzo all'erba alla ricerca di insetti, lascerete crescere l'erba. Questo vi è utile anche per avere insetti e fiori da osservare al microscopio. Mentre ammirate il vostro giardino, pieno di fiori e di erba alta, paragonandolo ad un'oasi naturale e considerandolo qualcosa di molto vicino al Paradiso Terrestre, vi accorgete che anche il vicino di casa lo osserva, ma con un'espressione non altrettanto benevola.

Il prato del vicino? Sembra una moquette! Il terreno è talmente ben pareggiato che sembra un biliardo. L'erba è tutta della stessa specie ed è tutta della stessa altezza. Non un fiore, non una pianta diversa. Anzi, se una pianta estranea (proveniente dalla mia giungla) si azzarda a invadere quel giardino, viene immediatamente estirpata. Se ad una rana capita di dovere attraversare per forza quel giardino, la vedrete camminare in punta di piedi.

Ogni tanto, specialmente la sera, vedo il vicino che da una paletta per la spazzatura butta qualcosa nel mio laghetto. So che si tratta di uno "spaventoso" tritone o di una "orribile" salamandra che si era smarrita nel suo interrato. L'importante è che quegli anfibi che rischiavano di morire, trovino salvezza nel mio stagno.

## **LO SCIENZIATO DILETTANTE NON E' SEMPRE UN RAGAZZO** ▲

Di solito si immagina che uno scienziato dilettante sia un ragazzino, ma questo non è vero: la quantità di adulti che portano avanti attività amatoriali in campo scientifico è ben maggiore di quella dei ragazzi. Per esempio, sono relativamente pochi i ragazzi che compiono osservazioni astronomiche, mentre gli adulti che si dedicano a queste attività sono numerosi.

Ho notato che le attività proprie dello scienziato dilettante non coinvolgono solo ragazzi, ma anche adulti, alcuni dei quali hanno dei figli o dei nipoti a cui regalare uno strumento fatto da sé, altri amano proprio costruire qualcosa per se stessi. Un amico ormai prossimo alla pensione si è costruito con grande cura un microscopio stereoscopico in base ad uno dei miei progetti e alla fine ha attaccato allo strumento una targhetta con inciso il suo nome e la data di completamento.

## **CONTRIBUIRE AL PROGRESSO DELLA SCIENZA** ▲

Un altro pregiudizio è quello che vuole lo scienziato dilettante una figura eternamente di secondo piano, un tizio che non combinerà mai niente di buono. Invece, alcuni dilettanti hanno fornito importantissimi contributi al progresso della scienza. Per esempio, Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) era una persona comune, priva di una preparazione scientifica, ma aveva la bizzarra passione per i microscopi, bizzarra soprattutto per quei tempi. Egli fu uno dei primi a costruire e ad impiegare microscopi e con questi strumenti vide e descrisse per primo microbi, protisti, etc. Inviò comunicazioni delle sue osservazioni alla "Royal Society of England" e alla "French Academy". Costruì decine e decine di microscopi ed il suo contributo alla scienza dell'epoca può ben essere definito eccezionale. C'è da chiedersi piuttosto che cosa facessero nel frattempo i tanti scienziati professionisti.

Un altro famoso scienziato dilettante è stato Guglielmo Marconi (1874-1937), appassionato di fenomeni legati all'elettromagnetismo e che finì per inventare il telegrafo senza fili. Quel apparecchio risultò subito determinante per comunicare con navi lontane e per salvare vite umane durante i naufragi. Questa importante scoperta aprì la strada all'invenzione della radio, che fu però compiuta da un suo collaboratore.

Non so se Galileo Galilei (1564-1642) possa essere considerato uno scienziato dilettante, sta di fatto che all'inizio dovette lavorare a casa propria, non essendo stato accettato presso gli ambienti accademici del suo tempo. Egli compì numerosi esperimenti di fisica ed impiegò per primo il cannocchiale per osservazioni astronomiche. Egli fondò il metodo sperimentale in un'epoca in cui ci si limitava ad interpretare gli scritti degli autori antichi e sostenne la necessità che le leggi fisiche fossero espresse in forma matematica, unendo felicemente la teoria alla pratica.

L'elenco degli scienziati dilettanti (o non professionisti) divenuti famosi sarebbe lungo. L'importante è avere capito che, pur senza avere conseguito titoli accademici e pur senza lavorare presso una struttura scientifica, è possibile svolgere attività di ricerca che possono raggiungere elevati livelli. Da tutto questo, non si deve certo concludere che dietro ogni scienziato dilettante ci sia uno scienziato vero, ma incompreso. Non si deve neppure concludere che il progresso della scienza sia dovuto esclusivamente ai dilettanti. Sappiamo bene che esso è invece dovuto in larghissima parte al lavoro di innumerevoli scienziati e solo in una piccola ma non trascurabile parte a qualche bravo e fortunato dilettante.

Anche se non nulle, le probabilità di compiere scoperte importanti da parte di un dilettante sono basse. E' quindi meglio evitare di darsi obiettivi troppo ambiziosi che produrrebbero solo frustrazioni. La gran parte dei dilettanti si accontenta di attività in grado di esprimere le proprie inclinazioni, che li gratifichino e che siano capaci di allargare i loro orizzonti. Le conoscenze che essi apprendono potranno essere utili anche a livello locale, per mezzo di piccole conferenze o di lezioni alle scuole. Come vedremo più avanti, gli scienziati dilettanti possono anche contribuire a ricerche scientifiche vere e proprie.

## **SCIENZIATI VERI E SCIENZIATI DILETTANTI** ▲

Uno scienziato vero, di quelli che lavorano in un laboratorio di ricerca, può essere uno scienziato dilettante? Se contrapponiamo il termine di dilettante con quello di professionista, allora non sarebbe possibile. Tuttavia, la grande maggioranza degli scienziati ama il proprio lavoro e si diletta nello svolgerlo. Inoltre molti autentici scienziati sono appassionati di didattica, di divulgazione della scienza e perfino di giochi scientifici. E' famosa la fotografia che ritrae due grandi scienziati: Wolfgang Pauli e Niels Bohr mentre fanno girare una trottola e la osservano divertiti. Molti scienziati amano profondamente la ricerca scientifica e la vivono

come un gioco appassionante. Essi condividono con gli scienziati dilettanti il piacere per la ricerca e per la conoscenza. Quindi, c'è normalmente comprensione da parte degli scienziati veri per i dilettanti e spesso li aiutano.

Le attività di scienziato dilettante possono essere una premessa per diventare scienziati a tutti gli effetti. Infatti, come ho detto, molti scienziati ricordano di essersi avvicinati agli studi scientifici grazie ad attività per dilettanti offerte da riviste scientifiche.

## **IL DIFFICILE DESTINO DELLO SCIENZIATO DILETTANTE** ▲

Il destino vuole che lo scienziato dilettante sia sempre alla ricerca di materiali che non si trovano da nessuna parte, oppure del modo per fare una certa lavorazione molto costosa, ma senza averne le macchine necessarie e senza spendere un centesimo o quasi.

Per esempio, un ragazzo che si voglia costruire un cannocchiale, deve procurarsi un obiettivo acromatico, un oculare, dei tubi di alluminio o di ottone, un dispositivo di messa a fuoco, un dispositivo di raddrizzamento dell'immagine, etc. Purtroppo, per acquistare questi componenti egli non può rivolgersi al primo negozio che gli capita. Non gli sarà sufficiente neppure rivolgersi presso una ferramenta. Neppure i negozi di ottica che trattano anche cannocchiali vendono le lenti per costruirli. Può capitare che lo vedremo aggirarsi in un qualche mercatino delle pulci nella speranza di trovare una bancarella che tratti componenti ottici. Gli sarà più facile trovare qualcosa in un raro mercatino di fotografia, oppure finalmente in una ancora più rara fiera dell'astronomia.

Un altro modo per procurarsi i componenti necessari è quello di acquistarli per corrispondenza da un rivenditore il cui indirizzo si può trovare su riviste di astronomia. Partendo da queste riviste, il nostro amico può approdare ad un gruppo di astrofili e finalmente potrà ottenere tantissime informazioni al riguardo dei rivenditori di componenti ottici e non solo.

Come dicevo, chi vuole costruire uno strumento, si trova spesso a dovere realizzare qualche lavorazione che richiede attrezzature speciali e costose. Per esempio, se volete realizzare un cannocchiale, è necessario eseguire dei raccordi fra l'obiettivo e il tubo principale, fra il tubo principale e il tubo dell'oculare. Queste lavorazioni richiedono l'uso di un tornio. Potete rivolgervi ad un artigiano tornitore, ma vi costeranno care. Non tutti hanno un tornio, però se siete interessati a realizzare spesso attrezzature, possedere un tornio è importante. Esistono torni di dimensione ridotta e torni di seconda mano che costano poco.

Qualsiasi sia il vostro campo di attività, è quasi sempre necessario possedere un'attrezzatura fondamentale, senza la quale non si fa niente. Per esempio, se siete interessati alla ceramica, vi è necessario possedere almeno un tornio per vasai e un forno di cottura. Se vi dedicate all'elettronica, un oscilloscopio può esservi indispensabile, e via di seguito.

Questa vostra attrezzatura fondamentale vi aiuterà in tante occasioni, ma ci sarà sempre qualche lavorazione particolare che richiederà uno strumento che non avete. A questo punto, partirà la vostra ricerca di un amico o di un artigiano che possieda quell'attrezzatura. Per esempio, avete bisogno di una bella scala graduata? Dovrete rivolgervi ad un laboratorio di targhe metalliche che ve la realizzi. Avete bisogno di alluminare lo specchio parabolico che avete appena finito di levigare e che è destinato al vostro telescopio? Dovrete rivolgervi a chi possiede un impianto per alto vuoto, e non vi converrà dotarvi di questo impianto solo per usarlo un paio di volte nella vostra vita.

## **L'AGENDA DEI FORNITORI** ▲

Essere sempre alla ricerca di materiali o componenti difficili da trovare, di apparecchiature speciali, di lavorazioni particolari è dunque l'eterno destino dello scienziato dilettante. Chiedendo in giro, specialmente ad amici che condividono il vostro interesse o ad associazioni amatoriali, potrete individuare il negozio o l'artigiano che vi può essere utile. Ovviamente, terrete nota di questi indirizzi nel caso vi possano servire ancora. L'agenda dei fornitori, compilata nel corso degli anni, è uno dei più preziosi strumenti di lavoro per uno scienziato dilettante. Quante volte sono andato a cercare lamiere, barre, tubi di acciaio, ottone,

alluminio, plastica. A volte il magazzino non c'era più, si era trasferito, però non mi sapevano dire dove. Vecchi artigiani muiono e con loro scompaiono l'attività che portavano avanti. Anche i rari negozi capaci di procurare sostanze chimiche a un certo punto spariscono, lasciandoci orfani ed in preda all'angoscia ("adesso dove lo trovo un altro negozio come quello?").

Presto scoprirete con un certo sollievo che non siete i soli ad avere compilato una simile agenda, ma che anche altri vostri amici ne hanno una. Una delle operazioni più fruttuose è lo scambio degli indirizzi con altri dilettanti. Più di una volta ho fatto questo scambio con amici, ottenendo una preziosa integrazione della mia agenda. Accanto all'agenda dei fornitori dovete tenere anche quella degli amici che condividono i vostri interessi, di esperti, di consulenti e di siti Internet. Dovete inoltre tenere nota delle procedure che avete seguito nel risolvere un determinato problema tecnico, per ricordarlo a distanza di tempo.

## **CAPACITA' DI PROGETTAZIONE** ▲

Chi conosce la meccanica sa che funzionano bene soltanto i meccanismi ben concepiti dal punto di vista cinematico, quindi la capacità di concepire strutture e meccanismi semplici ed efficaci è importante. Di solito, questa capacità la si impara in istituti tecnici ad indirizzo meccanico. Per altre materie, occorrerà individuare altri tipi di scuole. Un'altra importante fonte di soluzioni meccaniche è costituita dagli strumenti analoghi costruiti oggi, o meglio ancora da quelli del passato che sono spesso frutto di tecniche di fabbricazione più semplici ed accessibili. Esistono anche testi, rari per la verità, che raccolgono il disegno di dispositivi e di congegni meccanici. Siccome non li cerca nessuno, sono fuori commercio e a volte si possono trovare su Internet nei siti di compravendita di libri usati.

## **COSTRUZIONI** ▲

La maggior parte degli strumenti autocostruiti non funziona al primo tentativo, e spesso neppure al secondo! Nemmeno i singoli pezzi di cui sono fatti questi apparecchi di solito riescono al primo tentativo. Questo è dovuto a errori di progettazione, a errori nella definizione della procedura di lavorazione del pezzo, a imprecisioni nella sua realizzazione, a modifiche del progetto iniziale, etc.

Spesso, la lavorazione di un pezzo dev'essere fatta insieme con quella del pezzo su cui va montato. Se per esempio volete unire due piastrine con viti e fate i fori delle viti separatamente, difficilmente i pezzi potranno essere montati perché i fori non combineranno. Dovrete invece fare prima un foro sui due pezzi, montarli l'uno sull'altro, stringere la prima vite, orientare i pezzi, bloccarli, quindi realizzare il secondo foro su entrambi i pezzi e solo a questo punto potrete fissare la seconda vite. Se vi sbagliate, dovete buttare via un pezzo o tutti e due. Purtroppo gli errori hanno l'abitudine di mostrarsi solo dopo averli fatti. Prima o poi, vi accorgete che le cose inanimate una forma di vita ce l'hanno e che sono anche dispettose!

## **SICUREZZA** ▲

Anche le più semplici lavorazioni meccaniche sono pericolose. Se non state attenti, la sega può scivolare, il cacciavite può sfuggirvi, il martello può mancare il chiodo. In tutti questi casi, rischiate una ferita. Se usate il tornio, i rischi sono ben maggiori e le cautele devono essere proporzionate. La manipolazione di sostanze chimiche può essere pericolosissima. Uno scienziato dilettante non dev'essere uno sprovveduto né uno spericolato, ma deve sempre sapere come evitare di fare del male a sé o ad altri o di provocare danni. Una delle cautele principali è quella di evitare di usare sostanze che non si conoscono, evitare di usare attrezzature che non si sanno adoperare. Tutte le volte che sia necessario, dovete farvi aiutare da adulti esperti. Anche le cose più innocue possono rivelarsi dannose se non vengono usate con le necessarie cautele. Uno scienziato dilettante non è un irresponsabile, ma una persona che sa sempre controllare la situazione, prendendo tutte le necessarie cautele.

## PROGETTI

I progetti per la costruzione di uno strumento o per la realizzazione di un esperimento o per l'effettuazione di una piccola ricerca sono molto importanti per uno scienziato dilettante.

### PROPRI PROGETTI

A volte il dilettante ha una propria idea e ne effettua anche il progetto. Prendiamo il solito caso del cannocchiale. Spesso gli astrofili se lo progettano da sè, adattandolo alle proprie esigenze. Una volta completata la prima realizzazione, è possibile che il nostro amico voglia compierne delle altre. A questo proposito, ogni idea nuova è benvenuta. Bisogna però dire che non è facile per una stessa persona avere tante idee e tanti progetti da realizzare. Quindi, ci si può rivolgere a progetti già fatti.

### PROGETTI FATTI DA ALTRI

Ci sono ormai numerose fonti di progetti per scienziati dilettanti. Per primi citerei quelli che a volte si trovano sulle riviste specializzate, come una rivista di astronomia, dove è possibile trovare progetti per la costruzione di meridiane, come applicare una macchina fotografica a un telescopio, come riprendere stelle cadenti, etc. Innumerevoli sono i progetti di circuiti elettronici proposti da riviste di elettronica. Importanti sono i libri di esperimenti di fisica, chimica e biologia per ragazzi. Alcuni di questi libri sono indirizzati agli insegnanti ed in certi casi si sforzano di fornire progetti che si integrino con i piani di studio. Nei paesi anglosassoni, è possibile trovare centinaia di testi di questo tipo, alcuni di questi sono tradotti anche nella nostra lingua. Recentemente, su Internet sono comparse decine di siti dedicati ad attività amatoriali in campo scientifico. Come sapete, questo stesso sito è nato proprio con lo scopo di fornire progetti agli scienziati dilettanti.

I progetti fatti da altri non sono sempre da prendere alla lettera, ma sono da riprogettare per tenere conto dei materiali e dei componenti che riuscite a trovare e delle vostre particolari esigenze. Realizzando progetti di questo tipo, imparerete tante tecniche nuove che vi daranno nuove capacità. Spesso queste esperienze vi apriranno la porta verso nuove tecniche, verso nuovi campi del sapere e verso nuove dimensioni.

## LAVORARE IN GRUPPO

In molte occasioni, un dilettante può aiutare un ricercatore nel suo lavoro. Ci sono molte attività di ricerca che richiedono la collaborazione di volontari. In astronomia, si cercano volontari per il progetto SETI rivolto all'individuazione di eventuali segnali di civiltà extraterrestri. Per astronomi dilettanti ci sono opportunità di collaborare per individuare asteroidi e comete che potrebbero minacciare la Terra. Numerosi astrofili scrutano il cielo per avvistare per primi una cometa in avvicinamento e per poterle dare un nome. Molti archeologi, antropologi e paleontologi si valgono dell'aiuto di volontari. Nel campo ambientale, è molto utile l'azione di monitoraggio delle specie minacciate svolta da volontari. Lavorare in gruppo è molto utile per scambiarsi informazioni sui metodi e le tecniche e per imparare dagli altri. Spesso, il rapporto fra genitori e figli è piuttosto conflittuale. Realizzare un progetto con i propri figli è una preziosa occasione per stare insieme con loro, per condividere un interesse, per collaborare ed interagire in un modo più tranquillo e gratificante per tutti.

## CONDIVIDERE I PROPRI INTERESSI

E' cosa del tutto naturale voler fare partecipare altre persone alle attività che ci danno piacere e che ci arricchiscono. E' molto gratificante frequentare un gruppo di persone che condividono il nostro interesse. Mostrare proprie realizzazioni in esposizioni e fiere è un modo per far conoscere a molte altre persone le proprie realizzazioni e per comunicare i propri interessi. In certe fiere è possibile anche vendere propri prodotti. In molti casi, le proprie attività amatoriali possono essere utili per scrivere un articolo da proporre ad una rivista, per fare lezioni presso scuole. Chi si trova ad animare un centro giovanile può proporre la realizzazione di attività sperimentali, ottenendo da parte dei giovani grande interesse e partecipazione. Può capitare infine che un giovane del vicinato, venendo a conoscenza delle

vostre attività, vi chiedo di farne parte. In questo caso, è importante ottenere il consenso e possibilmente anche la partecipazione di uno dei genitori. Dopo di che, potrete aiutare il ragazzo con progetti soprattutto nel campo dove egli mostra maggiore curiosità e capacità.

## CONCLUSIONE

La definizione di Scienziato Dilettante come quella di una persona che ama la scienza e che cerca di svolgere attività sperimentali o di costruire strumenti senza essere pagato, appare ora in un significato più pieno. Non ho descritto i campi potenziali nei quali è possibile operare a livello amatoriale, ma si può ben capire come siano innumerevoli e ciascuno di ampiezza sterminata. Coloro che si riconoscono nella figura dello scienziato dilettante, possono dunque trovare in "FUN SCIENCE GALLERY" una serie di progetti di attività sperimentali rivolti a loro. Si tratta di progetti come quelli che avrei voluto avere da ragazzo, quando avevo tanta voglia di compiere attività di carattere scientifico, senza purtroppo avere nessuno che mi dicesse che cosa fare e come. Mi auguro inoltre che queste attività possano risultare utili anche alle scuole per aumentare l'interesse e il profitto degli studenti verso le discipline scientifiche.

---

[Invia i tuoi commenti sull'articolo](#)

---

