

# Amedeo Avogadro e la Fisica Sublime - I - I primi studi

*Amelia Carolina Sparavigna (Department of Applied Science and Technology, Politecnico di Torino)*

Published in [physic.philica.com](http://physic.philica.com)

## Abstract

### Amedeo Avogadro e la Fisica Sublime – I – I primi studi

Amelia Carolina Sparavigna

Department of Applied Science and Technology, Politecnico di Torino

**Abstract:** Eligio Perucca, che è stato professore di Fisica al Politecnico di Torino, pubblicò nel 1957 un articolo molto interessante sulla vita e le opere di Amedeo Avogadro. Facendoci guidare da Perucca, vediamo di iniziare a conoscere questo grande scienziato torinese, che fu professore di Fisica Sublime. In questo articolo, vediamo il giovane Avogadro alle prese con i primi studi sui dielettrici / Eligio Perucca, who was professor of Physics at the Polytechnic of Turin, in 1957 published a very interesting article on the life and works of Amedeo Avogadro. Being guided by Perucca, let's start learning about this great scientist from Turin, who was professor of Fisica Sublime. In this paper, we will see the young Avogadro dealing with his first studies on dielectrics (Article in Italian)

**Keywords:** History of Science, History of Physics, Amedeo Avogadro, Dielectrics.

**Introduzione** In un recente articolo [1], abbiamo proposto e discusso la prolusione di Eligio Perucca che tenne in occasione dell'inaugurazione dell'anno accademico 1960-1961 del Politecnico di Torino. Perucca [2] si ritirava proprio nel 1960 dall'insegnamento della Fisica Sperimentale e dedicava la prolusione "I Solidi nella Fisica di Oggi", alla Fisica dello Stato Solido. Questo discorso, che era anche il commiato del professore dal suo Politecnico, inizia proprio dalla discussione del termine "solido". In fisica, secondo Perucca, "solido" è sinonimo di "cristallo", anzi di cristallo senza imperfezioni. Secondo Perucca, il primo ad usare "solido" inteso proprio come "cristallo" è stato Amedeo Avogadro nel suo

lavoro monumentale sulla "Fisica dei Corpi Ponderabili".

Il professore di Fisica del Politecnico non si limitò solo a studiare questo imponente lavoro di Avogadro; egli ha ricercato e studiato tutti i documenti disponibili riguardanti la vita e tutte le opere (compresi gli scritti conservati all'Accademia delle Scienze di Torino e i manoscritti della Biblioteca Civica) di Amedeo Avogadro. Questa ricerca ha prodotto un eccellente articolo che troviamo pubblicato sul Nuovo Cimento del 1957 [3]. Quello di Perucca è un lavoro che non solo ci riporta fatti e riferimenti bibliografici, ma che ci fornisce un ritratto appassionato di Amedeo Avogadro, che fu anche lui professore di fisica, allora definita la "Fisica Sublime". Facendoci guidare da Perucca, vediamo di iniziare a conoscere questo grande scienziato torinese. Partiamo dal giovane Avogadro e dai suoi studi sui dielettrici.

**Amedeo e Felice, avvocati e scienziati** Dei lavori scientifici di Amedeo Avogadro fanno fede gli scritti che, secondo Perucca, sono tutti a nostra conoscenza. Della sua vita, si conoscono pochi elementi sicuri, sicché il professore del Politecnico considera fallita "*l'impresa di scrutar l'uomo* [Avogadro]". Forse, secondo Perucca, è possibile che esista un suo epistolario non ancora scoperto. Solo quest'anno ne è stato pubblicato un epistolario inedito, da parte dell'Accademia dei Quaranta, di cui Avogadro fece parte [4].

Amedeo fu una persona quasi schiva, secondo quanto testimoniato da chi lo conobbe, dedito alla sua famiglia numerosa, e che non aveva altra passione che gli studi scientifici [3]. Il padre, Filippo, era avvocato ed era stato nominato conte nel 1787 da Vittorio Amedeo III, re di Sardegna e duca di Savoia, Piemonte e Aosta dal 1773 al 1796.

Amedeo nacque in Torino, il 9 Agosto 1776, in una casa che Perucca ha cercato invano e che doveva essere nella Parrocchia della Madonna del Carmine, appena fuori dal perimetro della città romana e nei pressi della Cittadella, di cui ci resta oggi solo il Mastio [6,7]. Amedeo abiterà poi con la sua famiglia, dal 1829 fino alla morte in un alloggio, anch'esso scomparso, al 3° piano di Via Garibaldi 49, all'epoca Via Dora Grossa. In effetti oggi, il numero civico 49 non c'è più e nel palazzo si entra da Via Piave.

Dei registri universitari di Torino, si sa che il 5 Dicembre del 1795 prende la "licentia in diritto". Il 16 Marzo 1796, non ancora ventenne, è laureato in diritto ecclesiastico e civile. Subito dopo è nominato Avvocato dei Poveri [3]. Ci informa Davide Bertolotti nella sua "Descrizione di Torino" [7], 1849, che l'Ufficio dell'Avvocato dei poveri era stabilito affinché ci fosse un avvocato che sostenesse la pubblica gratuita clientela di tutte le persone che, riconosciute sfornite di mezzi ed aventi plausibili argomenti di ragione, si trovavano impegnate in cause civili. Era anche il difensore nato degli accusati per casi criminali, ai quali era concessa la facoltà d'eleggersi per difensore uno degli avvocati del foro.

Amedeo Avogadro aveva quindi intrapreso la strada giuridica seguita dal padre, conforme alla tradizione e al nome stesso della casata che viene dal latino "avvocato". Lo segue negli studi legali il fratello Felice, divenuto anche lui dottore in legge. Ma i giovani Avogadro stavano vivendo anni particolari. Si era vicini

*“alla fine del secolo e fortissimi furono in quegli anni i rivolgimenti scientifici: chimica e fisica sono sovvertite dalla conservazione della materia di Lavoisier, dalla corrente elettrica di Volta. Ambedue i fratelli si appassionarono alle scienze fisiche.” [3]*

Nuove idee e scoperte scientifiche stavano appassionando tutti gli studiosi, e non solo i fratelli Avogadro, in un periodo di poco precedente e poi contemporaneo alla Rivoluzione Francese, la rivoluzione che occorre in Francia tra il 1789 e il 1799, dalla presa della Bastiglia il 14 luglio 1789 al colpo di Stato del 9 novembre 1799, con Napoleone che proclamava la fine della rivoluzione. Oltre a quelli sociali, quel periodo era pervaso di profondi mutamenti scientifici, prodotti da Volta e Lavoisier. In breve, Volta inventava la pila elettrica e Lavoisier enunciava il principio di conservazione della massa nelle reazioni chimiche. Amedeo e Felice Avogadro si appassionarono a questa nuova scienza.

**L'Accademia delle Scienze** *“Sono gli anni di Napoleone e della Repubblica Cisalpina, anni caldi per tutti, anche per la giovane, ma già autorevole Accademia delle Scienze di Torino. A seconda del vento che spira, l'Accademia chiude i battenti, li riapre mutando e ancor mutando nome. A questa Accademia, che allora si chiamava Académie des Sciences, Littérature et Beaux-Arts, il 20 Settembre 1803” è presentata una nota scientifica [3].*

La nota ha titolo “Studio sulla natura del fluido elettrico”. L'Accademia, secondo norma, nomina una Commissione per esaminare la nota, che ne riferisce nella seduta del 25 Novembre 1803 (la nota è in Francese come anche la relazione). “I relatori ritengono la teoria adottata dai giovani autori della breve memoria, che si firmano essere i cittadini Aimé e Felix Avogadro, non pienamente supportata, ma meritevole di lode e menzione d'onore” [3]. La nota è quindi a nome dei due fratelli Avogadro. Essa non viene pubblicata ma i due Avogadro sono nominati Soci Corrispondenti dell'Accademia. Della nota, l'Accademia disapprova che gli autori parlino della possibilità di identificare il fluido elettrico col fluido calorico [3]. Sottomesse al Journal de Physique di Parigi, detto “de La Métherie” o “de Lamétherie” dal nome del suo editore [8], queste ricerche sono pubblicate. La memoria è divisa in due parti [9,10], che sono al nome del solo Amedeo. La collaborazione del fratello Felice è ricordata in una nota. E' chiaro che il più interessato alla scienza dei due fratelli era Amedeo.

**La polarizzazione dei dielettrici** Cosa c'è in questo lavoro di Avogadro? Ci spiega Perucca che si può trovare l'ipotesi della polarizzazione dielettrica e l'ipotesi del campo elettrico in un mezzo. Ecco le parole di Avogadro: “Voilà donc l'idée que les faits nous ont conduit à nous former de toute couche isolatrice, ... prise entre deux électricités d'espèce contraire; c'est qu'on doit la concevoir comme formée d'une infinité de couches, qui toutes, quelque minces qu'elles soient, offrent sur leurs surfaces opposées deux électricités d'espèce contraire, de même que l'assemblage qui en résulte. ... Nous avons donc là une modification particulière qui a lieu dans toutes les molécules d'une couche d'air interposée entre deux corps qui s'attirent par leur électricité contraire .... Il

me semble difficile de ne pas admettre que cette modification, qu'elle qu'en soit la nature intime, est le moyen par lequel l'attraction s'opère, puisque il ne paroît pas convenable d'admettre une autre force que l'attraction universelle, qui agisse à distance entre électricités contraires.” [3,10]. “Ecco l'idea che i fatti ci hanno portato a immaginare uno strato isolante ... preso tra due cariche elettriche di specie contraria; l'idea è che dobbiamo concepire il dielettrico come formato da un numero infinito di strati, i quali però sono sottili, e che offrono sulle loro superfici opposte cariche di specie contraria, così come l'assieme risultante. ... Quindi, noi abbiamo un particolare cambiamento che avviene in tutte le molecole dello strato d'aria interposto tra due corpi che si attirano per via della loro elettricità contraria .... mi è difficile non ammettere che questo cambiamento, qualunque sia la natura intima, è il mezzo con cui l'attrazione avviene, dal momento che non sembra opportuno ammettere l'esistenza di un'altra forza differente da quella di attrazione universale, che agisca a distanza tra opposte elettricità”. E' difficile, leggendo queste righe, non immaginare subito come viene rappresentata solitamente la polarizzazione dei dielettrici, con strati di dielettrico aventi superfici con cariche di segno opposto.

Dentro questa memoria scritta da Avogadro, ci sono anche Coulomb e Haüy: “Coulomb et Haüy ont été conduits à un résultat analogue dans leurs recherches sur le magnétisme, e sur l'électricité de la tourmaline; mais ils n'avoient pas étendu cette idée à toute couche isolatrice chargée.” Insomma, c'era la piroelettricità della tormalina, ossia la presenza di cariche elettriche di segno opposto e quindi di una polarizzazione elettrica, sulle facce opposte del materiale che compare per via di un cambiamento di temperatura, e c'era anche la legge di Coulomb per le calamite. Anche queste cose restarono ignorate [3]: erano “*ipotesi per allora immature, solitarie, sterili, saranno riprese trenta anni dopo da M. Faraday e da O. F. Mossotti che rivendicherà per Avogadro la priorità.*” [3]

Del grande Michael Faraday, non è necessario ricordare le grandi scoperte; diciamo solo alcune cose su Mossotti. Ottaviano Fabrizio Mossotti (1791-1863), novarese, è stato un matematico e fisico, che studiò e propose un modello per i dielettrici. Il modello vede l'etere che circonda le molecole, agire su di esse per polarizzarle. Questo modello fu ripreso da Rudolf Clausius, e così si ricavò l'equazione di Clausius-Mossotti. Lo stesso modello indusse James Clerk Maxwell a immaginare la corrente di spostamento che poi lo portò all'intuizione delle onde elettromagnetiche [11].

Secondo Perucca, Mossotti attribuisce ad Avogadro anche il principio delle superfici corrispondenti dell'elettrostatica; “a me pare che questo principio sia, infatti, insito in tutte le considerazioni dell'Avogadro, ma sotto forma ancor piuttosto qualitativa;” dato che un'elettrostatica quantitativa non c'era ancora. Ricordiamo brevemente che questo principio dice che le cariche che stanno sulle superfici di due corpi conduttori, create intercettando le linee del campo elettrico che iniziano su un conduttore e terminano sull'altro, sono uguali e di segno opposto. Perucca non vuole, per cautela, sopravvalutare le idee di Avogadro sul problema dell'azione a contatto e dell'azione a distanza. Inoltre, aggiunge Perucca, “sia Avogadro, sia Faraday trent'anni dopo, sembrarono ignorare ciò che Boyle (1687) già sapeva e cioè che le azioni elettrostatiche si trasmettono anche nel vuoto.” [3] Resta però il fatto molto interessante, che Avogadro abbia immaginato il dielettrico fatto di molti strati che si polarizzano, dando la

polarizzazione superficiale.

**Da avvocato ad insegnante** Torniamo ad Amedeo Avogadro. Altre tre memorie di fisica presentate all' Accademia di Torino ricevono “menzioni onorevoli”, ma niente pubblicazione. Intanto, i due fratelli continuano il loro lavoro in campo legale. Dall'Ufficio dei Poveri, Amedeo era passato all'Avvocatura Generale, con un incarico che preludeva all'Alta Magistratura, e poi all'Ufficio di Prefettura del Dipartimento dell'Eridano [3].

In quel periodo il Piemonte era la 27-esima divisione territoriale della Francia. Occupato nel 1798 dai francesi, il Piemonte venne prima diviso in quattro dipartimenti: Eridano a Torino, Sesia a Vercelli, Stura a Cuneo, e Tanaro ad Alessandria. Dopo la battaglia di Marengo, con la nascita della Repubblica Subalpina, il territorio piemontese fu diviso in sei dipartimenti (Eridano, Stura, Marengo, Tanaro, Dora, Sesia). L'11 Settembre 1802, il Senato francese riunì i sei dipartimenti piemontesi al territorio della Repubblica francese. Equiparato quasi completamente alla Francia, il Piemonte fece capo quindi al governo di Parigi tramite l'ufficio dell'amministrazione generale della 27 divisione. Caduto Bonaparte nel 1815, la Restaurazione rimette sul trono le vecchie dinastie, e tra queste i Savoia. In Sardegna, dove intanto si erano rifugiati i Savoia, dopo l'abdicazione nel 1802 di Carlo Emanuele IV era succeduto Vittorio Emanuele I, che venne imposto sul trono a Torino nel Congresso di Vienna, come il nuovo re di Sardegna.

Per potersi dedicare agli studi scientifici, il nostro Amedeo Avogadro lascia la Prefettura per diventare "Répétiteur de physique" al Pensionnat de l' Académie, che era il nome del Collegio delle Provincie. Diventa poi nel 1809 direttore e professore di "filosofia positiva", cioè di fisica, al Collegio di Vercelli, ossia al Liceo di Vercelli. Intanto, non vi è più traccia di collaborazione scientifica tra i due fratelli Avogadro. Felice lo troviamo nel 1814 avvocato fiscale a Susa, nel 1832 prefetto a Vercelli; egli sarà poi senatore del Regno Sardo [3].

Come ci dice Perucca, per molti anni non vi è più traccia di memorie di Avogadro all'Accademia delle Scienze di Torino, e “*la grande memoria che si inizia con l'immortale ipotesi di Avogadro emigra anch'essa, come le due prime sulla polarizzazione dielettrica e sull'azione del mezzo, al Journal de Physique de La Métherie.*” [3] Avogadro, “*cui piacerà varie volte nella sua vita dichiararsi un fisico,*” si presenta nel campo della chimica con un lavoro pubblicato in Francia nel 1811.

Concludiamo qui questo articolo che ha brevemente presentato il giovane Avogadro. Nel prossimo articolo vedremo proprio il lavoro del 1811 e la sua universale importanza.

## References

- [1] Sparavigna, A. C. (2016). La Storia della Fisica dello Stato Solito in una Prolusione di Eligio Perucca del 1960 [The History of the Solid-State Physics in a Talk by Eligio Perucca of 1960] (October 17, 2016). SSRN Electronic Journal. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2853334>
- [2] Gariboldi, L. (2015). Perucca, Eligio. In Dizionario Biografico degli Italiani, Volume 82. Available at Treccani: [http://www.treccani.it/enciclopedia/eligio-perucca\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/eligio-perucca_(Dizionario-Biografico)/)
- [3] Perucca, E. (1957). La vita e l'opera di Amedeo Avogadro. *Il Nuovo Cimento Series 10*, 6(1), 10-27.
- [4] Ciardi, M., & Di Matteo, M. (2016). Amedeo Avogadro, Lettere. Accademia Nazionale
- [5] Sparavigna, A. C. (2015). Roman Centuriation in Satellite Images (December 26, 2015). *PHILICA* Article number 547. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2742223>
- [6] Sparavigna, A. C. (2015). An Example of Military Engineering in 16th Century: The Star Fort of Turin. *International Journal of Sciences*, 4(12), 62-67.
- [7] Bertolotti, D. (1849). Descrizione di Torino. Viglongo, per cura di G. Pomba.
- [8] Vv. Aa. (2016). Wikipedia. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Claude\\_Delam  therie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Claude_Delam  therie)
- [9] Avogadro, A. (1806). Considérations sur l'état dans lequel doit se trouver une couche d'un corps non conducteur de l'électricité lorsqu'elle est interposée entre deux surfaces douées d'électricité de différente espèce. *Journ. de Phys. de La Métherie*, 63, 450.
- [10] Avogadro, A. (1806). Second mémoire sur l'électricité, ou suite des considérations sur l'état etc ... *Journ. de Phys. de La Métherie*, 65, 130.
- [11] Pelosi, G., & Selleri, S. (2015). The Pavers of Maxwell's Pathway to His Equations: Ottaviano Fabrizio Mossotti. *Radio Science Bulletin*, n   355, Dicembre 2015.

## Information about this Article

Published on Monday 24th October, 2016 at 07:47:17.

### The full citation for this Article is:

Sparavigna, A. (2016). Amedeo Avogadro e la Fisica Sublime - I - I primi studi. *PHILICA.COM* Article number 843.