

matematiche e se ne fa il rapporto: ci accorgiamo che tale rapporto (Q/V) non dipende dalle grandezze elettriche, ma da quelle geometriche e dalle costanti del mezzo (per ogni situazione abbiamo una formula diversa per la capacità (sfera: $C=4\pi\epsilon_0\epsilon_r R$; cilindro, se $R \ll l$, $C=2\pi\epsilon_r\epsilon_0 l/\log(l/R)$; condensatore piano e, in particolari condizioni, cilindrico e sferico: $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$...). L'ipotesi è stata corroborata per mezzo di ipotesi ausiliarie relative a carica e potenziale e l'insieme ha così un certo contenuto di "verisimiglianza" (6).

Discussione su protocolli sperimentali e loro uso

Si voglia trovare una "verisimiglianza" a diverso livello. Dato, per es., un condensatore piano si calcoli tramite la formula $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$ la capacità elettrica; basta in effetti considerare anche un condensatore commerciale dove la capacità è stampata sopra (si deve però pensare calcolata con la legge detta). Il valore di tale capacità dipenderà così da $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$ che a sua volta derivava da Q/V ; quindi questo valore dovrebbe riassumere a) la definizione di capacità elettrica come quoziente fra Q e V (perché è con esso che abbiamo trovato la relazione usata), b) l'indipendenza di esso dalle grandezze elettriche (proprio perché calcolata senza il loro intervento), c) i significati racchiusi nei concetti Q e V che a loro volta sono dipendenti dalla legge di Coulomb (infatti la relazione $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$ è stata ricavata da Q/V applicando a quest'ultima le relazioni del potenziale). Il valore della capacità scritta sopra il condensatore si può allora riguardare come un'asserzione-base (7) che riassume, anche se debolmente, l'ipotesi e, per il punto c), qualcosa di più.

Prevediamo infatti l'asserzione dalla legge generale $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$ e dalle condizioni al contorno r costituenti le caratteristiche del condensatore usato; la predizione p è: $C_r=18\pm 5\%$, che sarà smentita o confermata dal protocollo sperimentale (l'asserzione: $r.p$ sarà un falsificatore della teoria). Tutte le asserzioni base hanno infatti la forma di asserzioni singolari esistenziali del tipo "un evento così e così, controllabile intersoggettivamente tramite osservazione-esperimento, sta accadendo nella regione spazio-temporale K " (7). Ad un'analisi più sottile, sembra, per il modo in cui l'asserzione è stata ottenuta, che un'eventuale falsificazione agisca direttamente sugli strumenti razionali che ho usato per arrivare dalla definizione $C=Q/V$ alla legge $C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$ (legge di Coulomb, approssimazioni sulla distribuzione delle cariche, simmetria dei campi...) e non sull'ipotesi iniziale, nel senso che su di essa in effetti non potrei dire nulla; se invece l'ipotesi sarà temporaneamente confermata, corroboro nel complesso tutto il processo. Infatti se d =definizione e R =ipotesi ausiliarie, allora $d\Delta R \rightarrow C=\epsilon_0\epsilon_r S/d$; non- C significa che la legge di C è falsa insieme alle sue ipotesi ausiliarie; cioè la formula non è questa; questo però non significa senz'altro che la "vera" legge correlerà anche grandezze elettriche (Q e V non direttamente proporzionali): c'è un vincolo tenue fra C e l'ipotesi. Se C viene corroborato ci accontenteremo, a livello didattico, anche del

debole $S\ddot{I}$ pronunciato dalla natura su tutto il processo, pur condividendo la posizione di Weyl secondo cui la natura oppone alle nostre teorie un NO deciso ed un $S\ddot{I}$ che nessuno può udire.

Rimane così da prendere il condensatore, caricarlo ad una ΔV conosciuta, misurare la carica su di esso, fare $Q/\Delta V$ e controllare se tale valore è uguale nell'ambito dell'errore a quello stampato sul condensatore stesso. Mentre per misurare la ΔV basta uno strumento collegato direttamente ai poli della batteria usata per caricare il condensatore, sorgono invece problemi nel misurare la carica elettrica statica su di un conduttore. Si preferisce così introdurre una nuova grandezza fisica, più facile da misurare, dalla quale risalire alla misura che ci interessa. Si sceglie tale processo anche perché è più ricco di sottigliezze metodologiche.

Discussione sull'introduzione della nuova grandezza fisica e sui problemi di scarica del condensatore - Immaginiamo di collegare le due armature del condensatore carico con un filo conduttore (ogni conduttore presenta un certo "ostacolo" al passaggio delle cariche, cioè una "qualità" che, se riusciremo a misurare, diventerà grandezza fisica, ma per ora lasceremo il concetto allo stadio di intuizione): all'istante iniziale esiste la ΔV misurata e le cariche (i portatori di carica) positive verranno spinte dalle forze del campo verso il potenziale minore (quando una carica "incontra" un campo su di essa nasce una forza: $\vec{F}=q\cdot\vec{E}$). Man mano che la carica sull'armatura diminuisce, diminuirà anche il potenziale e quindi le forze del campo, finché ambedue le armature avranno lo stesso potenziale ed il passaggio cesserà.

Problemi collaterali su cui pensare: da cosa dipenderà il tempo di scarica? Pensare per analogia, per es., a recipienti di diversa larghezza (diversa capacità), alla base dei quali fuoriesce un tubicino più o meno lungo e largo (diverso "ostacolo") ed in tutti la stessa altezza d'acqua (stesso potenziale): il tempo di uscita dell'acqua sarà più alto quanto più il recipiente è largo (alta capacità) ed il tubicino stretto e lungo (elevato "ostacolo" al passaggio delle cariche). Da notare che, se è vero che l'analogia aiuta a formulare ipotesi, non garantisce però la loro veridicità (fig. 1).

Ammettiamo che il fenomeno di scarica duri 1/10 sec. Se divido la carica che attraversa una sezione del

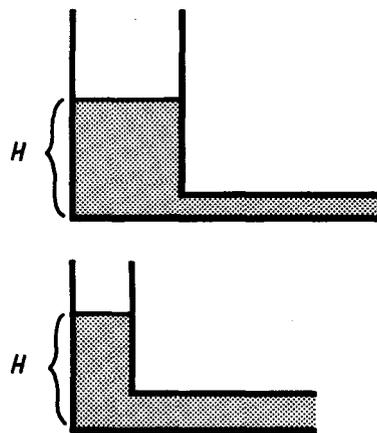


Fig. 1