

Nunzio Siciliano (nunziato)

COME TI RISOLVO UNA RETE. PARTE 5

25 May 2013

Titolo



(così ora mi odierà anche Galileo ...)

Introduzione

Fu la conclusione su le reti che nel [NODO](#) la summa delle correnti fosse zero e che, stessa istrana sorte ebbe a toccar a le tensioni [in un percorso comunque chiuso su se stesso](#) che mi spinse a trovar qualcheduno con lo qual disquisire sulle applicazioni di tali assai insoliti et istrani fenomeni. Non avendo però a trovar alcheduno di si fatta pazienza tal dallo affrontare cotesti oscosi argomenti ebbi a risolvermi a dissertare di ciò co l'unico disposto a perder lo tempo suo in tali ragionamenti. Questo qualcheduno est me istesso medesimo allo quale avrò a porre domande, passandomi ora per dotto (**AH! AH! AH! AH!**) ora per sommo ignorante delle cose elettriche.

Primo dialogo: SUL COSA SI RISOLVE CON LE LEGGI DI KIRCHHOFF

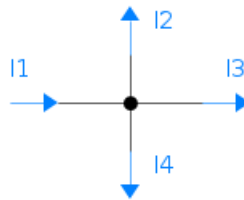
Interlocutori: Me Stesso, Me Medesimo.

MS. Che nello nodo s'abbia che la summa delle correnti ha da esser nulla è cosa mirabilante, mai avrei pensato si potesse verificare un simil prodigio e se cotanto maraviglioso fenomeno è stato dimostrato nulla ho da far obiezione. Purtuttavia mi sorge uno dubbio di assai vasta consistenza: a cosa puote servire un sì magnifico fenomeno?

MM. Ma non v'è ombra di dubbio tal fenomeno è utilizzabile per lo calcolo di una corrente di incognito valore quand'essa afferisce in ingresso o in uscita dallo nodo, note ovviamente tutte le altre che a tal nodo afferiscono.

MS. Non è che la cosa mi sia di lampante chiarezza.

MM. Or vedo di renderti luminoso ciò che ti risulta velato da oscurità. Osserva lo nodo che or ti riporto su pergamena:



Ne risultano afferenti quattro correnti delle quali "entra" nello nodo una corrente, I_1 e ve ne escono tre, I_2 , I_3 , I_4 , ad applicar lo [primo principio](#) di Messere [Gustav Robert Kirchhoff](#) ha da venir fuori che: $I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$ per lo tanto se s'applicano li metodi dell'algebra e della risoluzioni delle equazioni di primo grado noto lo valore di tre delle correnti se ne ricava il quarto valore. Ad esempio se note fossero I_1 , I_2 , I_4 , se ne potrebbe ricavar lo valore della I_3 che v'è incognita poi ché: $I_3 = I_1 - I_2 - I_4$.

MS. Mirabilante maraviglia. Tal principio m'esalta, ciò vuol dire che in ogni rete elettrica, non importa quanto complessa, in ogni nodo v'è la possibilità di effettuar lo calcolo dello valore d'una corrente note tutte l'altre che v'afferiscono.

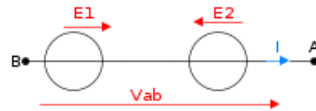
MM. È proprio così mio buon amico!

MS. Ma Allora ha da aver utilità pratica anche lo [secondo principio](#) dello Messere in su detto.

MM. Certo che l'ha! Tal principio ha da applicarsi allo scopo di calcolare le tensioni ad uno percorso chiuso in maniera analoga a quanto fatto per le correnti.

MS. Cioè vuoi dirmi o mio dotto (AH! AH! AH! AH!) amico che in uno percorso chiuso se ho a conoscere le varie tensioni tranne una posso far lo calcolo di codesta con una semplice somma algebrica?

MM. Proprio così. Ed ora a, titolo esemplificativo, ho a farti uno esempio, appunto. Se osservi lo seguente disegno che or ti vergo su la pergamena

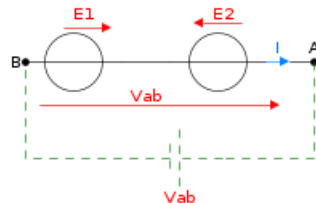


avrai a notare che li componenti non hanno a formare circuito chiuso e quindi la corrente ivi indicata non puote che esser nulla, eppur la tensione fra li punti A e B esiste e da cos'altro puote aver dipendenza se non dalle forze elettromotrici delli generatori?

MS. È lo vero o mio mentore e vediamo se vi riesco a far lo ragionamento che mi porta allo calcolo vero e proprio.

MM. Certo, esponi pure le tue elucubrazioni.

MS. Invero noto che li due generatori hanno verso opposto e che la tensione nominata V_{ab} ha verso concorde coll'uno e discorde coll'altro, per lo tanto ho da pensar che è possibile lo calcolo. Vediamo... uhm... se ho correttamente inteso lo principio di Messer Kirchhoff avrei a percorrere in uno verso la maglia ma, in talo caso, la maglia non v'è, almeno non una maglia reale ma se ho a considerare uno ramo fittizio che racchiuda lo percorso e che talo ramo sia uno generatore fittizio di tensione V_{ab} , cioè nello modo ch'io or ti vergo:



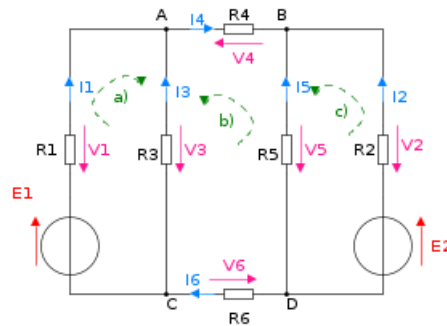
In talo caso andando da B verso A e poi ritornando a B l'equazione che s'ha da scrivere è: $E_1 - E_2 - V_{ab} = 0$ ovverosia, essendo la V_{ab} quella incognita si dovrebbe ottenere: $V_{ab} = E_1 - E_2$

MM. Ben hai elucubrato. Ed ora ho a farti notare che se tu fossi andato da A verso B e poi novamente verso A avresti ottenuto $E_2 - E_1 + V_{ab} = 0$ ottenendo in fine lo istesso risultato di prima per la V_{ab} , dimostrando in cotal maniera che il tutto è indipendente dallo verso con cui si percorre la maglia. Rimane ovvio che lo generatore fittizio, una volta calcolatane le tensione torna nell'oblio da cui era giunto, per lo cui si avrà lo ramo originario ma, codesta volta, con lo valore della tensione fra li due punti, A e B, conosciuto.

Secondo dialogo: SUL COME SI RISOLVE CON LE LEGGI DI KIRCHHOFF

Interlocutori: sempre Me Stesso e Me Medesimo ma dopo aver interrotto per qualche ora alfin di essersi potuti inebriare con qualche pinta di birra...

MS. Allora, se ben ho inteso, se dovessi imbattermi in un circuito sì complesso come ad esempio codesto:



potrei applicar le leggi dello noto Messere allo fine ultimo di calcolarmi le grandezze ignote, date altre note.

MM. Certo mi fido discepolo.

MS. Ma uno dubbio mi assale maestro (**AH! AH! AH! AH!**), capisco che se trovo una resistenza allo posto di uno generatore anziché considerare lo valore di una fem vado a tener conto dello valore della cdt sulla resistenza ma se io non conosco lo valore della corrente come posso effettuar determinazione della cdt su la resistenza istessa?

MM. Non ebbi a capir lo tuo dubbio ma ti rispondo l'istesso. Se in una rete come quella teco vergata noti son le resistenze e li generatori, nella loro fem, e vi son da computare e le correnti ne la rete circolanti e le tensioni ne la rete presenti, occorre usare insieme (in sinergia, diremmo se fossimo nel 21° secolo) li due principi di Messer Kirchhoff allo modo che le correnti possano esser determinate e di maniera tal che si possa enunciar che lo circuito è risolto.

MS. E come si puote fare per fare il ciò?

MM. Poc'anzi lodai le tue esatte elucubrazioni ma or mi sovviene che e la bevanda testè consumata ti ha eccessivamente obnubilato le tue già scarse capacità mentali e la cosa reso ti ha incapace di formular pensiero coerente. Ma ti verrò in aiuto. Orsù rispondi alle questioni che ho a porti:

1. Determinando le correnti è possibile calcolare anche le tensioni?
2. Quante sono le correnti a noi incognite?
3. Cosa puote esservi di matematica utilità allo fine di calcolar più incognite?

MS. Affinché tu abbia a renderti conto che lo mia mente gira (le mie connessioni neurosinaptiche sono efficienti, direi nel 21° secolo)rispondo tosto alli quesiti tui:

1. Certo che si. Nella rete meco disegnata se sono note le fem dei generatori le tensioni incognite sono quelle che troviamo sulle resistenze ergo, per la legge di Messere Ohm, se nota è la corrente che l'attraversa di semplice determinazione è al tensione alli sui capi.
2. In codesta rete le correnti di valor non noto sono in numero di sei.

3. Pur odiando fortemente la matematica, in futuro son convinto infatti che un noto cantore inciderà la seguente frase: "...la matematica non sarà mai il mio mestiere...", ritengo che questa astrusa branca della conoscenza umana abbia elaborato una qualche metodologia per risolvere un'equazione a più incognite.

MM. Come allo solito tuo hai a partir bene per poi continuar male. Ho a rimembrarti che per risolvere una equazione a più incognite la via più semplice e quella di scrivere più equazioni che contengano le incognite e risolverle tutte ovvero in tal caso specifico s'hanno a vergare sei equazioni per le sei incognite da te individuate e tali equazioni hanno ad esser dedotte dall'applicazione di entrambi li principi di Messer Kirchhoff.

MS. Lo circuito da me istesso ideato parvemi vergato collo mio istesso sangue e diluito collo mio istesso sudore tanto difficile è l'applicazione dei malnati principi di quel messere astruso.

MM. Ridere fai tu meco. Poco ci vuole ad impostar lo sistema di equazioni tanto poi alla sua risoluzione ci si penserà quando inventeranno i calcolatori elettronici e ancor di più lo "software" per porli in corretto funzionamento. Certo, in remoto tempo a divenire arriverà un certo *Gugliermo Cancelli* che, al di la dello grandissimo mare, creerà lo software che **senza errori** e **senza blocchi** risolverà tutte le equazioni dello mondo.

MS. Orsù allora favella e illuminami sul come iscrivere l'equazioni.

MM. Certo ma per iluminarti per bene dovrò ancor porti alcune questioni alle quali dovrai, senza indugio, rispondere:

1. Quanti nodi vi sono nella rete da te vergata?
2. Quante maglie in essa contenuta?

MS. Senza indugiar rispondo:

1. quattro
2. tre.

MM. Ti porgo le mie scuse per lo sorriso beffardo dipintosi sullo mio volto allo sentir le tue risposte. Mi azzecasti lo numero delli nodi ma mi hai a diminuire le maglie. Io di codeste ultime ne ho a contarne sei. Ma comunque le tre che tu hai avuto ad individuare sono bastevoli a farti capire come hanno a funzionare li pricipi di Messere Kirchhoff.

MS. Tendo i miei padiglioni auricolari al fine di auscultar con diligenza le tue elucubrazioni.

MM. Avremo a scrivere tante equazionio basate sullo primo principio in numero parli allo totale delli nodi diminuiti di uno, nello caso esaminato avendo quattro nodi avremo a scrivere solo tre equazioni con lo principio delle correnti da applicare a soli tre nodi, ovverosia:

- Nodo A: $I_1 + I_3 - I_4 = 0$
- Nodo B: $I_4 + I_5 + I_2 = 0$
- Nodo C: $I_6 - I_3 - I_1 = 0$

Avendo a scrivere un totale di sei equazioni, poi che tante hanno ad esser le correnti incognite, ne sono manchevoli tre che vanno iscritte collo secondo principio, ovverosia alle maglie, ecco perché ebbi a dire che le tre maglie teco individuate erano bastevoli. Per lo tanto, tenendo conto de lo verso di percorrenza delle maglie testè disegnato:

- maglia a): $E_1 - R_1 I_1 + R_3 I_3 = 0$
- maglia b): $R_3 I_3 + R_6 I_6 - R_5 I_5 + R_4 I_4 = 0$
- maglia c): $E_2 - R_2 I_2 + R_5 I_5 = 0$

A talo punto è bastevole la risoluzione di talo sistema di sei equazioni di primo grado nelle sei correnti incognite e lo gioco è da considerarsi fatto.

MS. Mirabile codesta risoluzione. Col lo tuo permesso oserei riassumere li passaggi per la corretta applicazione de li due principi.

MM. Orsù, parla.

MS. Allora:

1. si assegnano dei versi arbitrari alle corrente nella rete, una corrente per ogni ramo (sia **m** il numero di tali correnti), si assegna un verso alle tensioni che è bene seguano la convenzione dei generatori e quella degli utilizzatori a seconda dell'elemnto che si sta considerando;
2. si contano i nodi (esempio **n**) e se ne considerano **n-1**;
3. poiché si devono determinare **m** correnti icognite si scrivono **n-1** equazioni agli altrettanti nodi con il primo principio di Kirchhoff ovvero con la Legge di Kirchhoff delle correnti;
4. poiché si devono ottenere **m** equazioni ne vanno scritte altre **m-(n-1)** e questo coon il secondo principio di Kircchoff ovvero con ovvero con la Legge di Kirchhoff delle tensioni da applicare ad altrettante maglie fra quelle presenti nella rete ed assegnando ad ognuna uno verso di percorrenza;
5. scritte queste m equazioni si risolve il sistema determinando le correnti icognite;
6. si possono calcolare le tensioni ai capi di ogni resistenza, tramite la legge di Ohm.

MM. Versare in uno piatto e servire ben caldo. Hai esposto lo procedimento come se fosse ricetta da cucina, dovevi parlar con linguaggio aulico e dire....

Dove si tronca lo discorso e le affabulazioni colte (AH! AH! AH!) di Me Medesimo che a scriverle non basterebbe tutta la memoria del server ...

Terzo dialogo: ELUCUBRAZIONI SUL COME FARE LE COSE IN MANIERA UN PÓ PIÙ SEMPLICISTICA

Interlocutori: Me Stesso e Me Medesimo che stanno ad ascoltare l'Io Cosciente, che par saperne più di loro, ed ogni tanto intervengono.

IC. Certo, colli principi di Messere Kirchhoff puotesi risolvere ogni rete comunque complessa ed essi presentano carattere di generalità. È possibile comunque ovviare all'applicazione integrale di tali principi così come è stato testè detto applicando alcune tecniche semplificative che pur basate su tali principi permettono di risolvere sistemi d'equazioni più semplici.

MS. Che vuol dire più semplici?

MM. Taci stolto! Più semplici ha lo significato di uno sistema di equazioni con minor numero d'incognite.

IC. **Molta irritazione** mi procura l'esser interrotto. Alfin di non far sì che la **mia irritazione diventi massima** avrei a pregarvi di tacer mentr'io favello. Ordunque stavo dicendo che è possibile semplificar li sistemi d'equazioni con diversi metodi, uno di codesti è detto delle correnti di maglia dette anche corrente di "Macsuel" (o Maxwell se si vuol esser sofisticati); uno altro è quello dei potenziali di nodo, puro questo è dovuto al Macsuel di cui testè. Un altro metodo applicabile alle reti binodali ovverosia alle reti nelle quali tutti li rami presenti sono fra loro in parallelo e quello detto dello teorema di Millman, ma tal metodo è, in certuni ambienti accademici, considerato alla stregua di eresia e per lo tanto s'ha da star attenti allo rogo che ne avrebbe a conseguire dalla sua incauta applicazione. Vi son poi alcuni teoremi che hanno lo lor basamento sullo concetto di equivalenza...

MS. Allora li principi di Messere Kirchhoff non s'hanno più da utilizzare?

MM. Taci sciocco. Tali metodologie non eliminano li noti principi, hanno ad affiancarli alfin di render più semplice la loro istessa applicazione. Proseguì pure colla tua interessntissima esposizione.

IC. Ebbi già a dirvi ch'io molto m'irrito colle interruzioni eppur voi v'ostinaste a troncar nel mezzo il mio favellare. Per lo tanto io smetto di render le vostre misere menti edotte sulli diversi metodi di risolvere le reti, cossicché voi capiate che lo mio genio non ha a tollerare le vostre inutili elucubrazioni.

CONCLUSIONE

Avendo lo Io Cosciente abbandonato lo campo de la discussione ho a ritrovarmi costretto ad abbandonar lo dialogo con l'altre due parti di me (magna schizofrenia). Non avrò mai a conoscere tutte quelli metodi di cui il *dotto* (Ah ah ah) elucubrava ed avrò ad abbandonare gli studi sulle reti elettriche. A meno che non avro modo di indurre costui a riprender lo racconto...

POST SCRIPTUM

L'ambulanza arrivò a sirene spiegate (ma nessuno capì perchè non le avevano spiegate bene) da questa scesero tre uomini robusti, avevano con loro una camicia di forza. I poliziotti, già sul posto, sfondarono la porta dello studiolo dove un essere dalle sembianze umane litigava da solo, essendo ora Me Stesso, ora Me Medesimo. Gli uomini bloccarono l'essere e lo vestirono con l'indumento di coercizione, poi lo portarono via sempre con le sirene spiegate (ma questa volta era Ulisse che ne parlava). Per fortuna l'Io Cosciente era già andato via.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Nunziato:come-ti-risolvero-una-rete-parte-5>"