

CQ MILANO

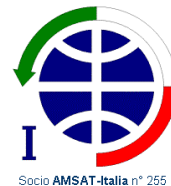


Notiziario della Sezione A.R.I. di Milano

IQ2MI

notizie storie progetti novità

Milano 17/11/2018



A proposito degli impianti di terra

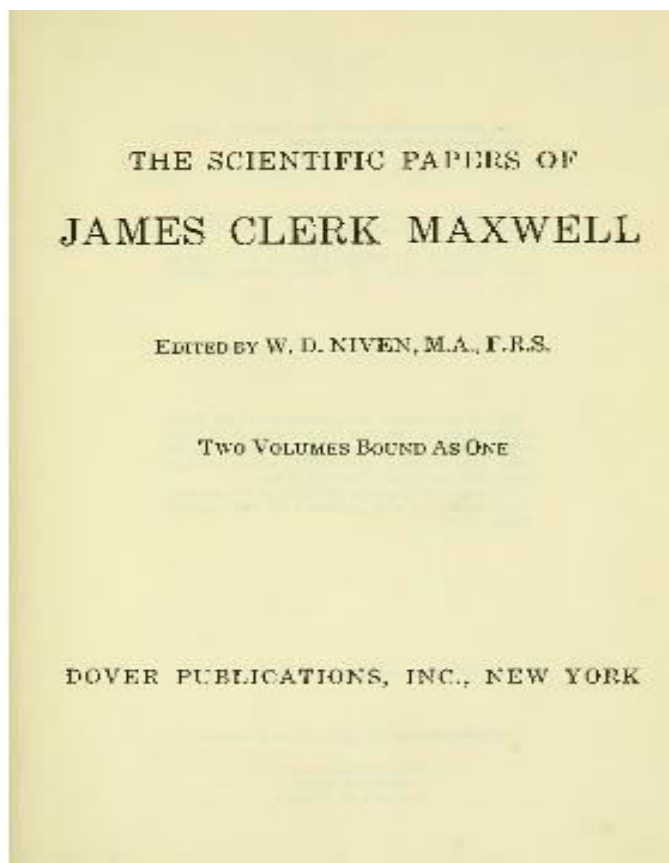
Claudio Pozzi, IK2P11

Un lavoro di James Clerk Maxwell, pubblicato sulla rivista Nature nel 1876, spiegava come proteggere le fabbriche di polvere da sparo da incidenti dovuti all'elettricità ed alla caduta di fulmini.

E' sorprendente scoprire come l'illustre scienziato scozzese abbia anticipato le norme CEI sulla sicurezza degli impianti elettrici attualmente in vigore.

Il lavoro originale ed altre opere di J.C.Maxwell si possono leggere sul volume riportato a fianco, scaricabile dal sito <https://archive.org/>

Segue lo scritto di Maxwell, in lingua originale, con alcune note (NdC) di commento.



JAMES CLERK MAXWELL

[From Nature, Vol. xiv.]

LXXXII. On the protection of buildings from lightning.

Most of those who have given directions for the construction of lightning-conductors have paid great attention to the upper and lower extremities of the conductor. They recommend that the upper extremity of the conductor should extend somewhat above the highest part of the building to be protected, and that it should terminate in a sharp point, and that the lower extremity should be carried as far as possible into the conducting strata of the ground, so as to "make" what telegraph engineers call "a good earth".

The electrical effect of such an arrangement is to tap, as it were, the gathering charge by facilitating a quiet discharge between the atmospheric accumulation and the earth. The erection of the conductor will cause a somewhat greater number of discharges to occur at the place than would have occurred if it had not been erected; but each of these discharges will be smaller than those which would have occurred without the conductor. It is probable, also, that fewer discharges will occur in the region surrounding the conductor.

It appears to me that these arrangements are calculated rather for the benefit of the surrounding county and for the relief of clouds labouring under an accumulation of electricity, than for the protection of the building on which the conductor is erected ⁽¹⁾.

What we really wish is to prevent the possibility of an electric discharge taking place within a certain region, say in the inside of a gunpowder manufactory ⁽²⁾. If this is clearly laid down as our object, the method of securing it is equally clear. An electric discharge cannot occur between two bodies, unless the difference of their potentials is sufficiently great, compared with the distance between them. If, therefore, we can keep the potentials of all bodies within a certain region equal, or nearly equal, no discharge will take place between them ⁽³⁾. We may secure this by connecting all these bodies by means of good conductors, such as copper wire ropes, but it is not necessary to do so, for it may be shown by experiment that if every part of the surface surrounding a certain region is at the same potential, every point within that region must be at the same potential, provided no charged body is placed within the region ⁽⁴⁾.

It would, therefore, be sufficient to surround our powder-mill with a conducting material, to sheathe its roof, walls, and ground-floor with thick sheet copper, and then no electrical effect could occur within it on account of any thunderstorm outside. **There would be no need of any earth connection** ⁽⁵⁾.

We might even place a layer of asphalte between the copper floor and the ground, so as to insulate the building. If the mill were then struck with lightning, it would remain charged for some time, and a person standing on the ground outside and touching the wall might receive a shock, but no electrical effect would be perceived inside, even on the most delicate electrometer ⁽⁶⁾. The potential of everything inside with respect to the earth would be suddenly raised or lowered as the case might be, but electric potential is not a physical condition, but only a mathematical conception, so that no physical effect would be perceived ⁽⁷⁾.

1 NdC: il concetto attuale che l'edificio più alto protegge quelli più bassi che lo circondano; l'edificio più alto non è autoprotetto.

2 NdC: meglio proteggere le apparecchiature all'interno degli edifici piuttosto che tentare di evitare o convogliare a terra le scariche atmosferiche.

3 NdC: il concetto di "collegamento equipotenziale", circuito PE, il filo giallo-verde comunemente chiamato filo di terra.

4 NdC: Esprimiamo la legge di Coulomb nella forma di Gauss, il flusso del campo elettrico ΦE calcolato su una superficie chiusa dipende solo dalle cariche interne alla superficie (e viceversa, la prima equazione di Maxwell) $\Phi E = \oint E dS = \frac{q}{\epsilon_0}$.

5 NdC: il concetto di "gabbia di Faraday".

6 NdC: il concetto di "locale isolato" usato a volte dove si opera con tensioni estremamente elevate.

7 NdC: Se l'interno è equipotenziale sono protette solo le persone e le cose all'interno; il passaggio tra l'esterno e l'interno è a rischio in quanto la mancanza di collegamento a terra impedisce che l'interno sia allo stesso potenziale dell'esterno (per l'accesso si usano le pedane isolanti). Il collegamento PE non collegato a terra riguarda, ad esempio, i locali protetti da trasformatore di isolamento che però devono essere realizzati rispettando accuratamente le norme CEI da personale qualificato ("sistemi IT", "Protezione per mezzo di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra", "Protezione per separazione elettrica"). Anche alcune cabine di trasformazione sono state costruite con questo criterio, l'accesso avveniva transitando su pedane isolanti

It is therefore not necessary to connect large masses of metal such as engines, tanks, &c., to the walls, if they are entirely within the building ⁽⁸⁾. If, however, any conductor, such as a telegraph wire or a metallic supply-pipe for water or gas comes into the building from without, the potential of this conductor may be different from that of the building, unless it is connected with the conducting-shell of the building. Hence the water or gas supply pipes, if any enter the building, must be connected to the system of lightning conductors, and since to connect a telegraph wire with the conductor would render the telegraph useless, no telegraph from without should be allowed to enter a powder-mill, though there may be electric bells and other telegraphic apparatus entirely within the building ⁽⁹⁾.

I have supposed the powder-mill to be entirely sheathed in thick sheet copper. This, however, is by no means necessary in order to prevent any sensible electrical effect taking place within it, supposing it struck by lightning.

It is quite sufficient to inclose the building with a network of a good conducting substance. For instance, if a copper wire, say No. 4, B.W.G. ⁽¹⁰⁾ (0.238 inches diameter), were carried round the foundation of the house, up each of the corners and gables and along the ridges ⁽¹¹⁾, this would probably be a sufficient protection for an ordinary building against any thunderstorm in this climate ⁽¹²⁾. The copper wire may be built into the wall to prevent theft, but should be connected to any outside metal such as lead or zinc on the roof, and to metal rain-water pipes. In the case of a powder-mill it might be advisable to make the network closer by carrying one or two additional wires over the roof and down the walls to the wire at the foundation. If there are water or gas-pipes which enter the building from without, these must be connected with the system of conducting-wires, but if there are no such metallic connections with distant points, it is not necessary to take any pains to facilitate the escape of the electricity into the earth.

Still less is it advisable to erect a tall conductor with a sharp point in order to relieve the thunder-clouds of their charge.

It is hardly necessary to add, that it is not advisable, during a thunderstorm, to stand on the roof of a house so protected ⁽¹³⁾, or to stand on the ground outside and lean against the wall ⁽¹⁴⁾.

8 NdC: ora le norme CEI rendono obbligatorio questo collegamento per proteggere dalla "fulminazione indiretta" (doppio guasto all'isolamento dell'impianto elettrico e/o delle apparecchiature).

9 NdC: il concetto di "massa estranea", occorre collegare tubi di acqua, gas e schermi dei cavi coassiali che entrano nell'edificio al circuito PE.

10 NdC: 29 mm²

11 NdC: questa gabbia di cavi o piattine di rame si può osservare all'esterno di industrie chimiche o farmaceutiche o depositi dove si usano solventi infiammabili.

12 NdC: si riferisce alla frequenza ed intensità dei temporali con scariche atmosferiche in Scozia e Inghilterra.

13 NdC: rischio caduta fulmine.

14 NdC: rischio dovuto alla "tensione di passo" in caso di caduta fulmine sulla protezione che scarica a terra.

DALLE PARTI DI VIA NATTA

Le schede di voto per il rinnovo del Consiglio direttivo e del Collegio dei Sindaci della Sezione A.R.I. di Milano sono in mano a tutti i Soci con diritto di voto. Il termine di consegna della scheda, nell'urna posta in Sezione, è fissato per le **ore 20,59 di martedì**

27 novembre 2018. Naturalmente potete votare anche tramite il servizio postale, affrancando la lettera di risposta utilizzando Posta4 (1,10 euro) oppure Posta1 (2,80 euro), in quest'ultimo caso occorrerà applicare una etichetta con il codice bidimensionale. Presso l'ufficio postale provvedono loro per il servizio richiesto. L'essenziale è che la vostra scheda di voto giunga all'indirizzo della Sezione entro il giorno 27 novembre 2018. L'esercizio del voto è un vostro diritto ma anche un dovere. Grazie per la collaborazione!

Quote sociali A.R.I. 2019

- | | |
|--|-------------------|
| - Soci titolari di nominativo | 72,00 euro |
| - Soci famigliari (socio principale) | 36,00 euro |
| - Soci famigliari (<u>senza servizio QSL</u>) | 36,00 euro |
| - Soci famigliari (<u>con servizio QSL – deve versare questo contributo</u>) | 25,00 euro |

(ovvero se uno dei due Soci famigliari non utilizza il servizio QSL la somma totale dovuta dal nucleo famigliare è di 72,00 euro (36,00+36,00); se invece entrambi utilizzano il servizio QSL allora la somma totale dovuta è di 97,00 euro (36,00+36,00+25,00))

- | | |
|--|-------------------|
| - Soci Radio Club | 64,00 euro |
| - Soci famigliari Radio Club (socio principale) | 32,00 euro |
| - Soci famigliari Radio Club (senza servizio QSL) | 32,00 euro |
| - Soci famigliari (R.C. <u>con servizio QSL – deve versare questo contributo</u>) | 25,00 euro |

(ovvero se uno dei due Soci famigliari non utilizza il servizio QSL la somma totale dovuta dal nucleo famigliare è di 64,00 euro (32,00+32,00); se invece entrambi utilizzano il servizio QSL allora la somma totale dovuta è di 89,00 euro (32,00+32,00+25,00))

Quota immatricolazione (Nuovi Soci) **5,00 euro**

Suggeriamo, per evitare interruzioni dei servizi, di provvedere al pagamento della quota:
(valide per i soli Soci della Sezione di Milano)

- direttamente alla segreteria di Sezione, il martedì sera, oppure
- tramite bonifico bancario all' IBAN **IT61 I033 5901 6001 0000 0119 148** di Banca Prossima - Filiale di: 20121 Milano - Piazza P. Ferrari, 10 - intestato a "Associazione Radioamatori Italiani A.R.I. – Sezione di Milano - Via G. Natta, 11 - 20151 Milano" - con causale "*nominativo /quota 2019*" - inviandoci copia del bonifico (.jpg o .pdf) al consueto indirizzo info@arimi.it

***Vuoi ricevere questa newsletter automaticamente nella tua e-mail?
Clicca qui <http://www.arimi.it/newsletter/>***

Il numero di telefono della Segreteria della Sezione è cambiato – ora è 0287086988

Direttamente via WEB, come ci hai richiesto, ti inviamo questo messaggio aperiodico informativo interno emesso e spedito via rete all'indirizzo da te indicatoci il **17/11/2018** per tutta la comunità Radioamatoriale/SWL/BCL. Per eventuali nuove iscrizioni, variazioni di indirizzo di posta elettronica, cancellazioni, arretrati, scrivi a: info@arimi.it. Il notiziario è un sistema di sistema di comunicazione di **A.R.I.** - Associazione Radioamatori Italiani – **Sezione di Milano** riservato esclusivamente agli iscritti alla mailing-list, il cui contenuto non può essere divulgato a terzi senza espressa autorizzazione dell'A.R.I. Sezione di Milano o dei rispettivi autori; ogni utilizzo o divulgazione difforme di questa mail costituisce violazione della Privacy dell'A.R.I. Sezione di Milano o degli autori ed i responsabili potranno incorrere nelle sanzioni previste dalla Legge. Se vuoi venirci a fare visita, sarai il benvenuto, ti aspettiamo presso il Centro Scolastico di via Giulio Natta 11 - 20151 Milano (fermata Lampugnano - metropolitana linea 1/rossa) tutti i martedì (non festivi) dalle ore 21.00 alle ore 24.00. Se vuoi contattarci telefonicamente ci troverai al nuovo numero 0287086988 (sempre al martedì negli orari citati) oppure se non puoi venirci a trovare, siamo su <http://www.arimi.it>