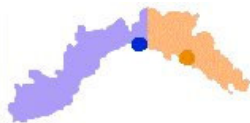


Carla Lesino, Liceo Scientifico Nicoloso da Recco, Recco (GE)
Alessandro Iscra, IIS Vittorio Emanuele II – Ruffini di Genova

Verifichiamo la quarta equazione di Maxwell

Con il supporto di:



**Rete delle scuole polo per la promozione di attività di divulgazione scientifica in Liguria:
ITIS Calvino - Genova, IIS Deambrosis-Natta – Sestri Levante**



Rete scolastica interregionale per le esperienze didattiche sulle trasmissioni via radio

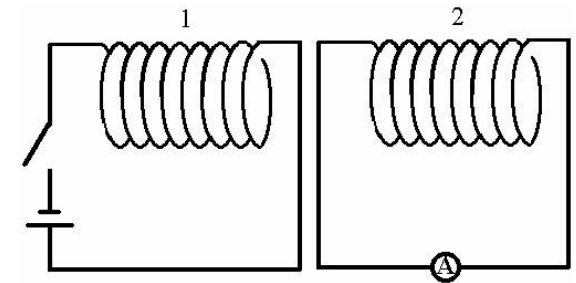


Università di Genova – Corso di Studi in Ingegneria delle Telecomunicazioni

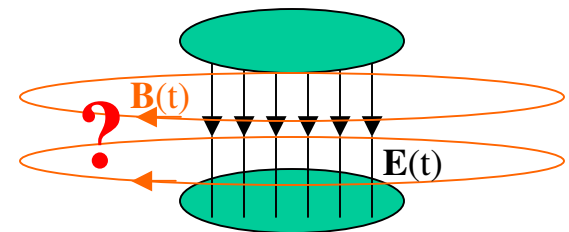
Premessa



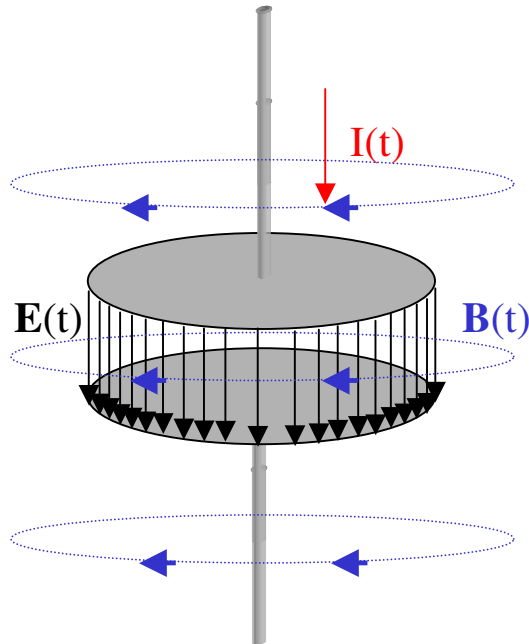
Nonostante l'insegnamento dell'elettromagnetismo sia supportabile da una ricca attività sperimentale...



...non ci sono ancora esperimenti didattici finalizzati a evidenziare che un campo elettrico variabile genera un campo magnetico

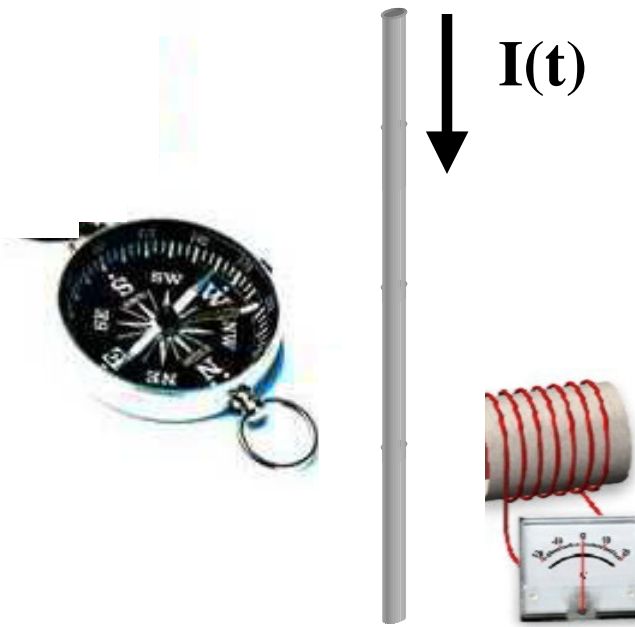


Obiettivo



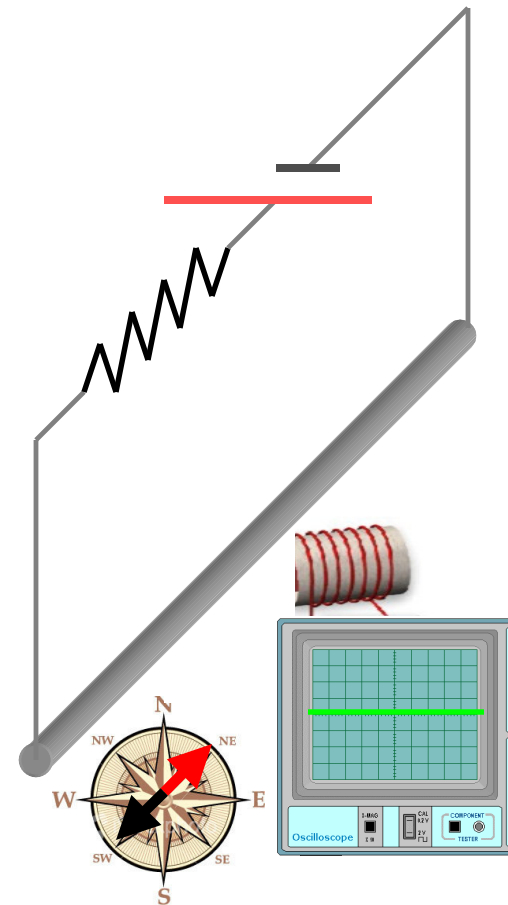
...corredando l'esperienza con un breve *percorso sperimentale*, comunque innovativo, che richiami i legami fra le grandezze elettriche e magnetiche

Realizzare un esperimento che evidenzi gli effetti magnetici di un campo elettrico variabile...



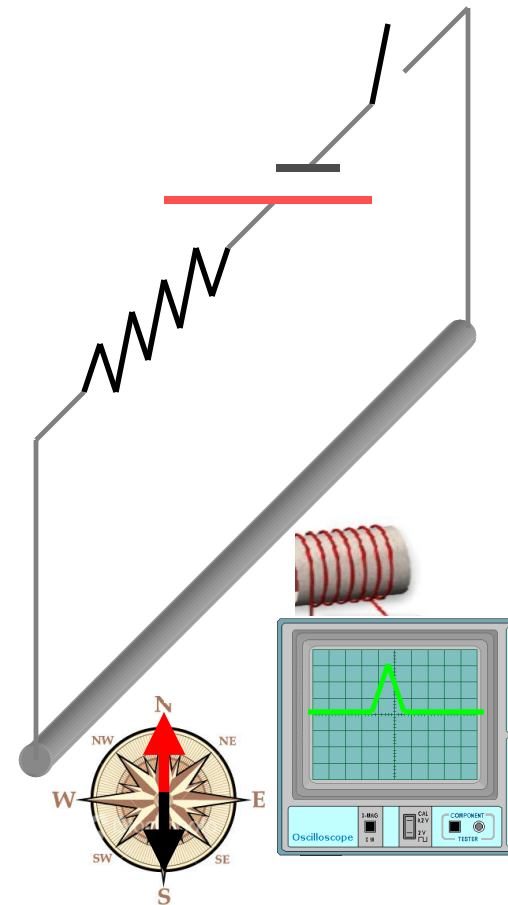
Percorso propedeutico: effetti di una corrente continua

- L'ago di una bussola si muove;
- nessuna forza elettromotrice indotta in una bobina
- la deviazione della bussola permette di verificare la legge di Biot – Savart, qualitativamente se e' nota l'intensità del campo magnetico terrestre



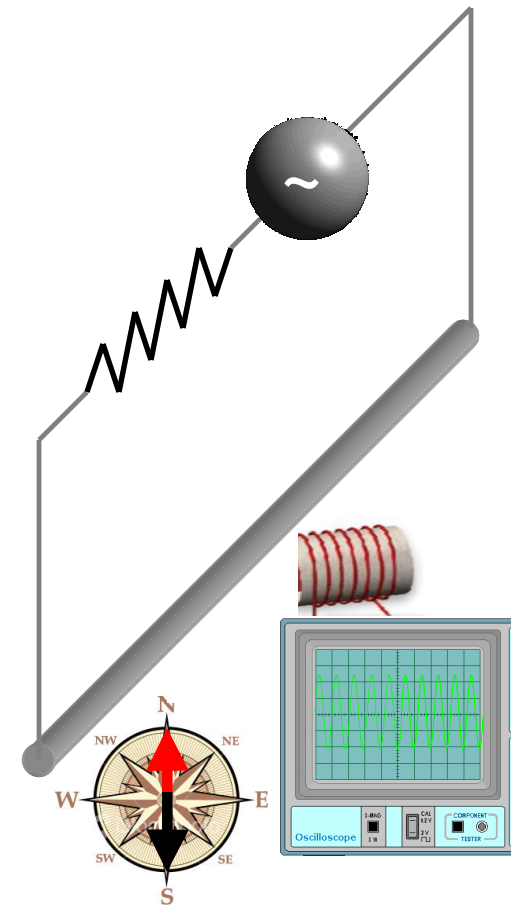
Percorso propedeutico: effetti dei transitori

- All'apertura e alla chiusura dell'interruttore nel circuito a corrente continua si nota la presenza di una tensione indotta => l'induzione elettromagnetica richiede una variazione del campo magnetico;
- collegamento interdisciplinare fra variazione e il concetto di derivata.

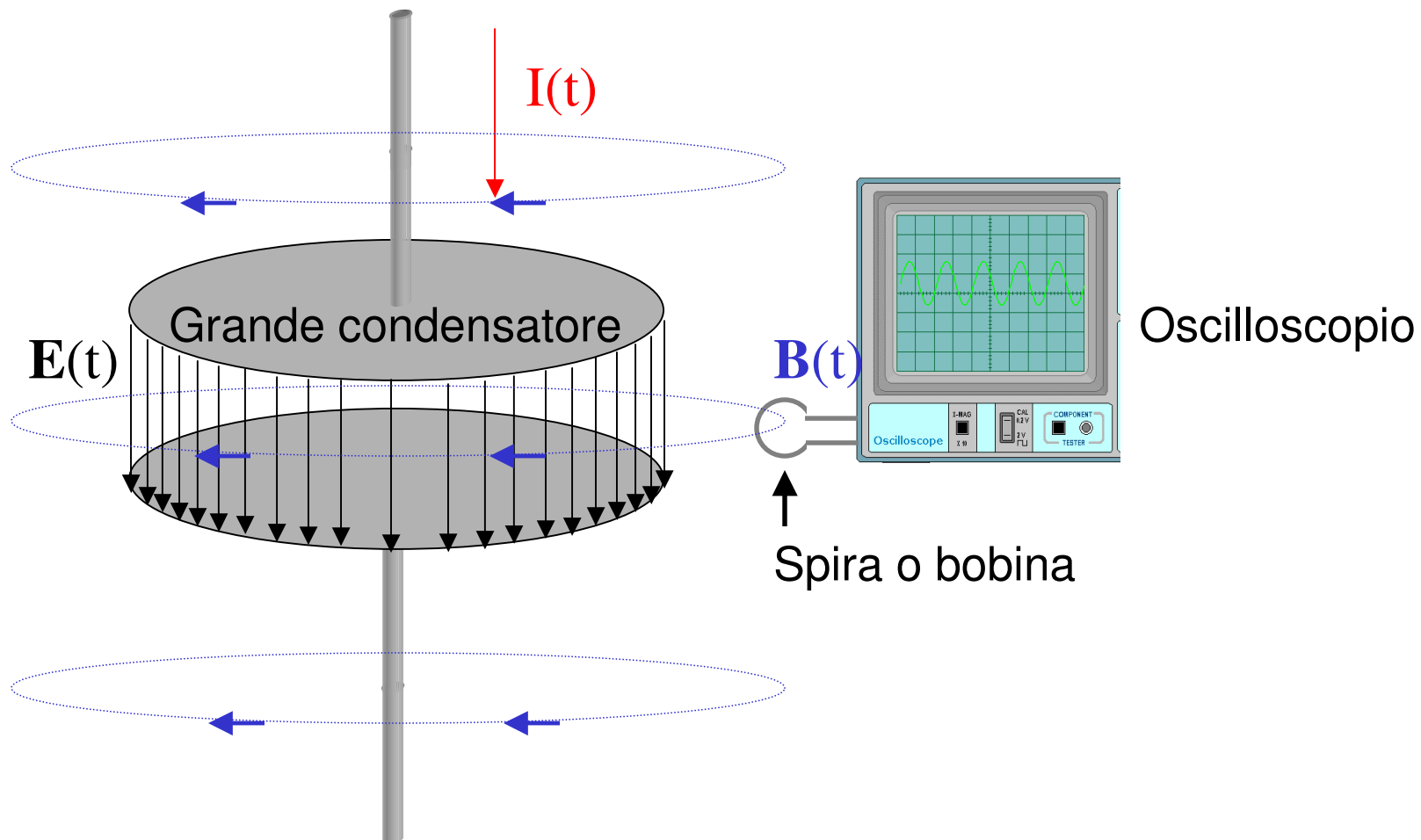


Percorso propedeutico: effetto di una corrente alternata

- L'inerzia meccanica dell'ago della bussola impedisce di apprezzarne le oscillazioni;
- l'ampiezza della tensione indotta e' proporzionale alla frequenza (proprietà della derivata delle funzioni sinusoidali)
- l'ampiezza della tensione indotta e' inversamente proporzionale alla distanza della bobina dal filo (legge di Biot – Savart)
- si verifica quantitativamente la legge di Faraday - Neumann.

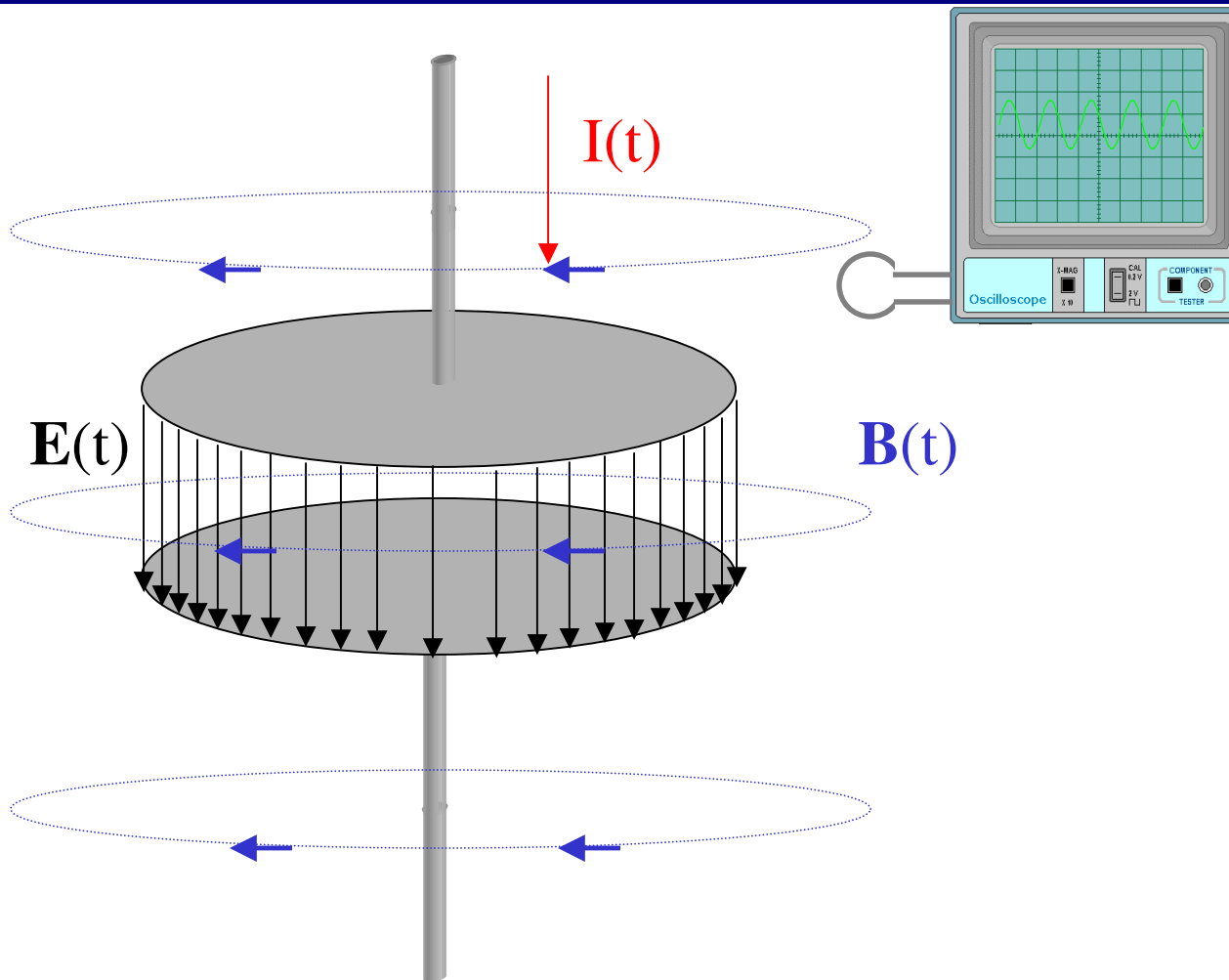


L'esperimento



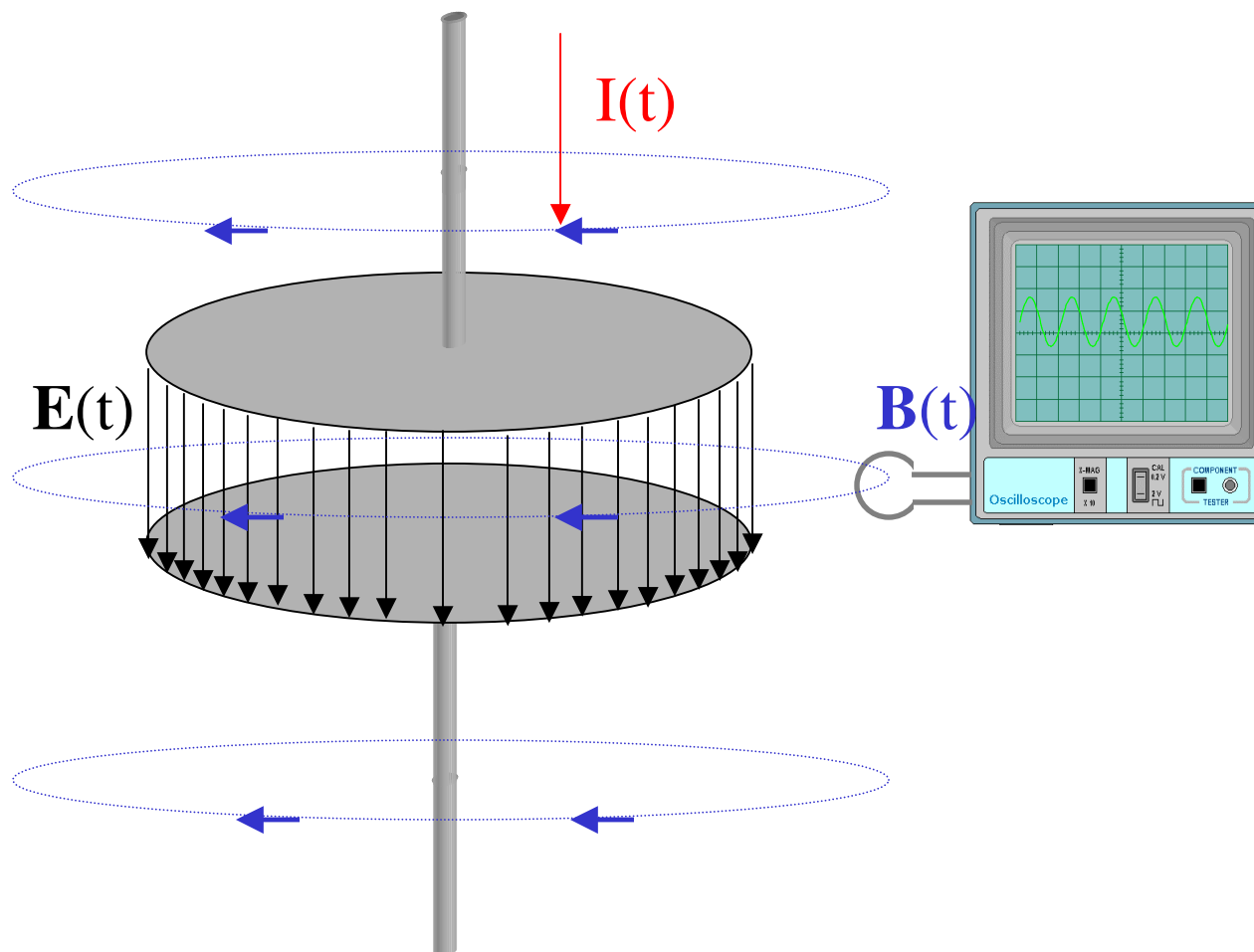
La spira o bobina è traslata a distanza fissa dall'asse

L'esperimento: campo dalla corrente di conduzione



Sulla spira (o bobina) la f.e.m. indotta è data dalla variazione di flusso magnetico concatenato con la corrente alternata di conduzione.

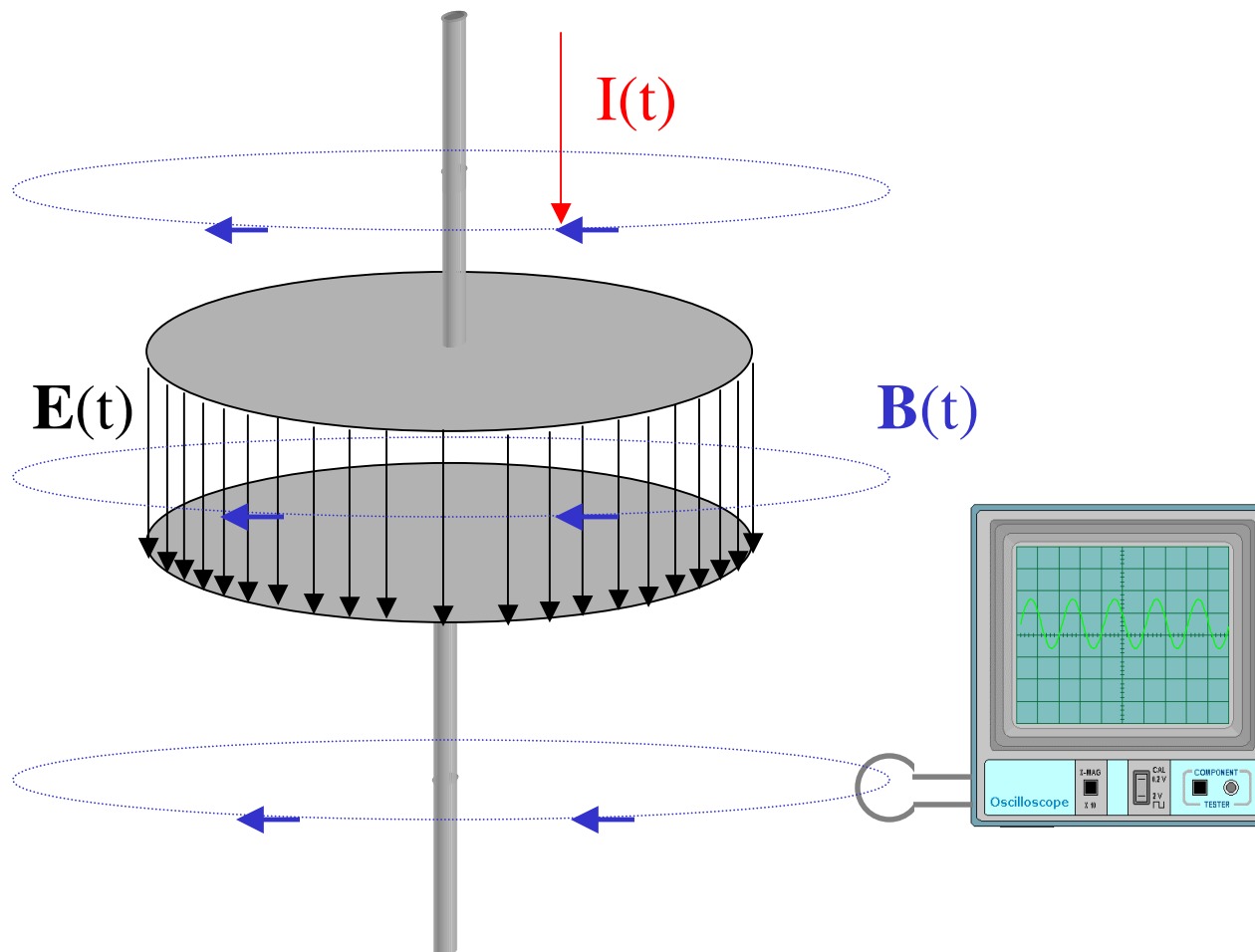
L'esperimento: campo dalla corrente di spostamento



Adesso la f.e.m. indotta è data dal flusso magnetico concatenato con la "corrente di spostamento".
Rimane invariata rispetto al caso precedente!

La spira o bobina è traslata a distanza fissa dall'asse

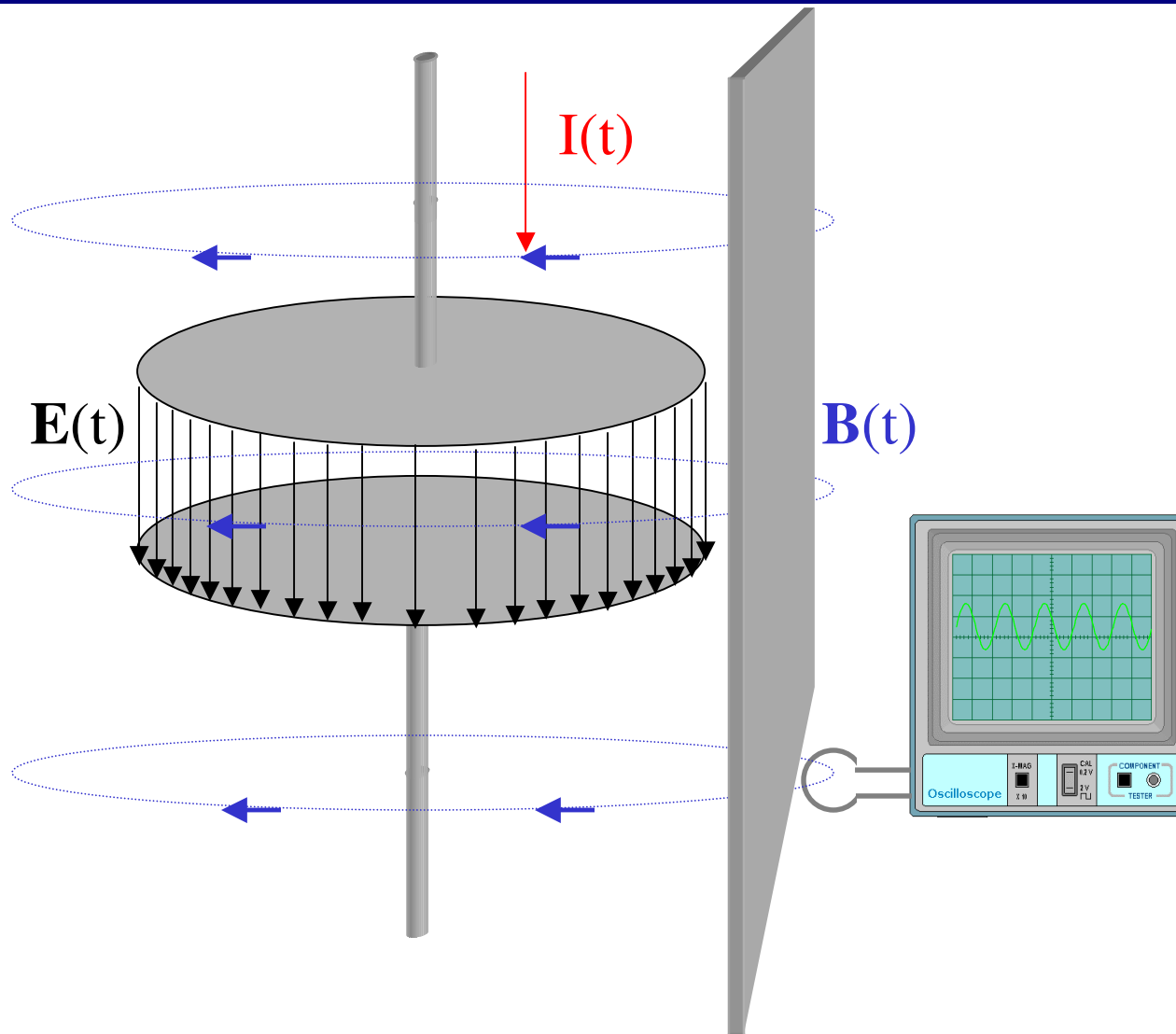
L'esperimento: ancòra dalla corrente di conduzione



In questa posizione la f.e.m. indotta è nuovamente prodotta dalla variazione di flusso concatenato con la corrente di conduzione. Non si nota alcuna variazione rispetto al caso precedente.

La spira o bobina è traslata a distanza fissa dall'asse

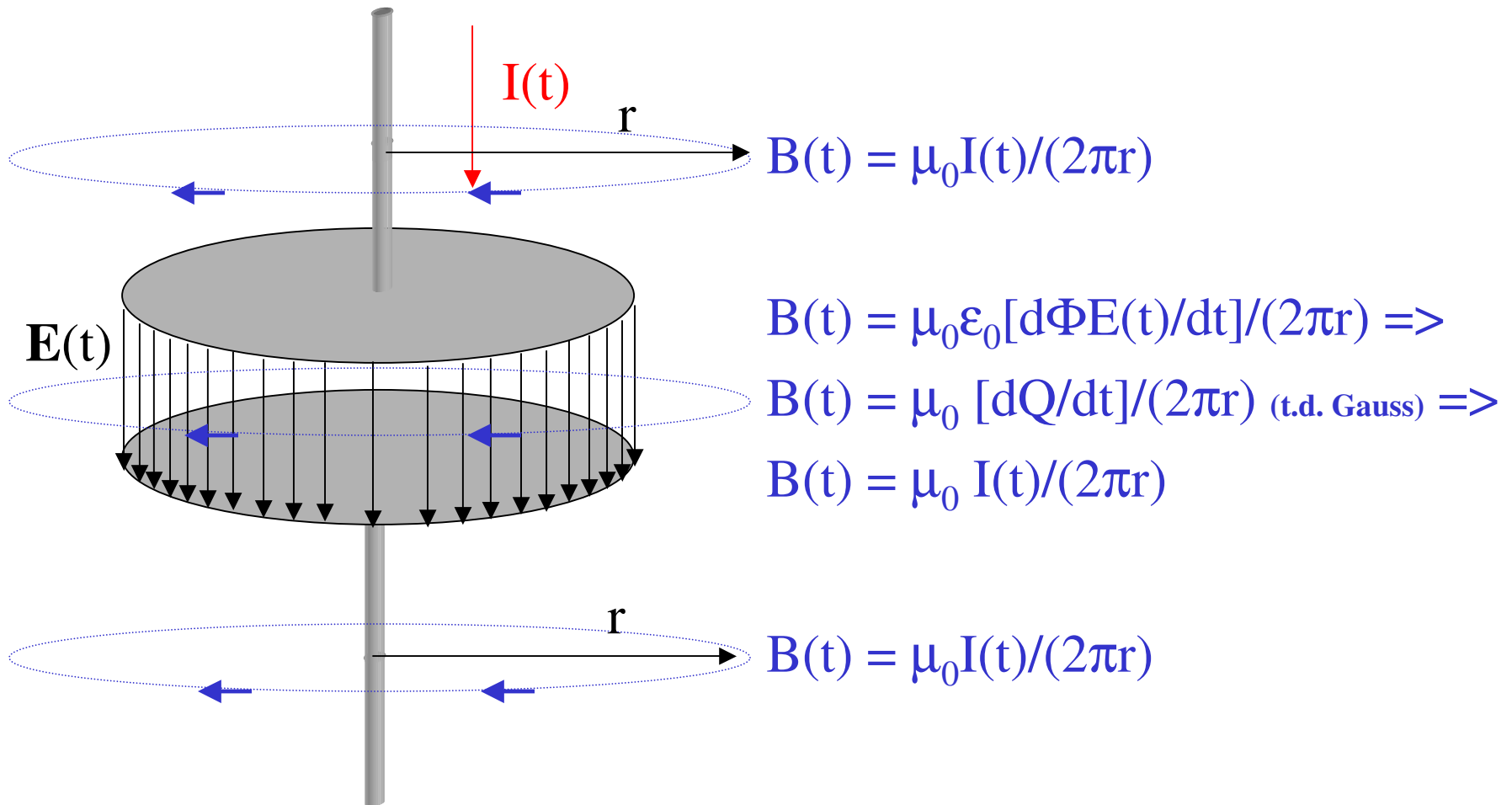
L'esperimento: indovina dov'è il condensatore!



Se nascondiamo la struttura tramite una parete, **non siamo in grado di individuare la posizione del condensatore!**

La spira o bobina è traslata a distanza fissa dall'asse

Interpretazione del risultato



Gli studenti protagonisti



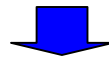
L'esperimento è stato presentato dagli studenti del quinto anno del Liceo Scientifico Nicoloso da Recco in occasione dell'evento: **“Elettromagnetismo, Telecomunicazioni, Ambiente: aspetti scientifici tecnici e sociali raccontati dagli studenti della scuola secondaria di secondo grado”** (Genova, maggio '06).

L'evento ha dimostrato le ottime ricadute didattiche derivanti da questa esperienza.

Aspetti interdisciplinari

Matematica: il percorso sperimentale propedeutico offre la possibilità di applicare il concetto di derivata nella legge id Faraday – Neumann e di verificare la derivata delle grandezze sinusoidali.

Scienza-tecnologia-società: il percorso sperimentale propedeutico permette di verificare come correnti dell'ordine della decina di ampere producono da un filo rettilineo un campo magnetico inferiore a quello terrestre già a pochi centimetri di distanza.



Visione piu' razionale delle problematiche relative all'inquinamento elettromagnetico (tema molto attuale!)